



# Centre National de Vol à Voile Saint-Auban

**Préparation à l'examen  
théorique ITV**

**Questions**

Mars 2003

## **AERODYNAMIQUE MECANIQUE DU VOL – TECHNIQUE DU PILOTAGE**

1/ - A l'aide d'un schéma, représentez l'équilibre des forces agissant sur un planeur en descente planée rectiligne. Faites apparaître l'assiette et les angles de plané et d'incidence (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p32 et Mécanique du vol p5 et 3*

2/ - Quelle est l'influence d'un centrage proche de la limite arrière sur les qualités de vol d'un planeur ? (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p141 et Chargement et centrage p9 à 11*

3/ - Expliquez, en vous aidant de schémas, l'évolution de la résultante aérodynamique d'un planeur évoluant de la ligne droite stabilisée au virage stabilisé à faible inclinaison et à assiette constante. (6 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p38 et Mécanique du vol p 18*

4/ - Expliquez succinctement le décrochage (schéma) d'une aile de planeur (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p34 et Mécanique du vol p 75 et 76*

5/ - Quelle est l'incidence caractéristique qui sépare les grands angles des petits angles (1 point)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p33, 34 et 138 et Mécanique du vol p 75 à 80*

6/ - Expliquez en détail la relation « Assiette-trajectoire-vitesse ». Pourquoi le pilote après avoir stabilisé une nouvelle assiette ne peut-il pas lire immédiatement la vitesse recherchée ? (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p42 et Mécanique du vol p 23 à 25*

7/ - Donnez une définition simple et claire du lacet inverse à l'usage de l'élève pilote. Aidez-vous d'un croquis (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p40 et Mécanique du vol p 15 et 16*

### **Attention – Question à valeur négative...**

8/ - Quel est le paramètre fixe qui détermine le décrochage ? (2 points négatifs)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p34 et 138 et Mécanique du vol p 75*

9/ - avec un Pégase, quel est l'ordre de grandeur du rayon de virage à 60° d'inclinaison à la vitesse correspondant au taux de chute mini ? De quel ordre sont les valeurs du taux de chute mini et la vitesse correspondante à 60° d'inclinaison ? (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p174 et Mécanique du vol p 20 et 21, Bases Théoriques du vol sur la campagne p 34 et 35*

10/ - Quelle est la règle arithmétique d'évolution de la vitesse de décrochage en fonction de l'inclinaison ? Citez un exemple simple (2 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p174 et Mécanique du vol p 77, 78 Bases Théoriques p 34 à 36*

11/ - Quelle est la règle arithmétique d'évolution de la vitesse de décrochage en fonction de la masse d'un planeur ? Citez un exemple simple (2 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p175 et Mécanique du vol p 75 à 80 Bases Théoriques p37 à 40*

12/ - Expliquez votre action sur les commandes ainsi que l'évolution des phénomènes aérodynamiques pour maintenir une trajectoire horizontale en air calme (vario 0) (étant admis que cela ne serait que momentané) (10 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p30 à 37 et Mécanique du vol p 43, 75 et 76*

13/ - Du point de vue de l'équilibre des forces que se passet-il lorsque le pilote du planeur remorqué largue le câble ? (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p30 et Mécanique du vol p 43 à 46*

14/ - A quelle occasions effectuez-vous un virage à grande inclinaison ? Quelles en sont les conséquences sur les performances du planeur ? (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p173 et Mécanique du vol p 81 à 84  
Bases Théoriques p34 à 37*

15/ - Comment se prémunir du virage engagé lorsque l'on est à grande inclinaison (2 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p173 et Mécanique du vol p 81 à 84*

16/ - Sur quelles commandes et dans quel sens faut-il agir pour augmenter la vitesse du planeur sans changer sa pente de trajectoire en approche finale (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p65 et Guide de l'instructeur p 69 à 74*

17/ - Quelle est la définition exacte de la vitesse  $V_{so}$ , figurant dans le manuel de vol du planeur (2 points)

*Pour en savoir plus, consultez Mécanique du vol p 60*

18/ - L'abattée est l'un des 3 critères caractéristiques du décrochage. La norme en présente deux autres, quels sont-ils ? (2 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p139 et Mécanique du vol p 76 et 77  
Guide de l'instructeur p88*

**Attention – Question à valeur négative...**

19/ - Quelles sont les 2 manœuvres de sortie d'autorotation les plus efficaces (sauf mention contraire du manuel de vol) ? (2 points négatifs)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p140 et Mécanique du vol p 91*

**DOMAINE DE VOL – INSTRUMENTS – CHARGEMENT ET CENTRAGE**

20/ - Pourquoi doit-on sur certains planeurs tenir compte de la masse des parties non portantes ? (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez Chargement et Centrage p3 et 4*

21/ - Hormis la casse immédiate, quel est le risque encouru par un planeur qui serait sorti de son domaine de vol ? Ce dépassement peut-il remettre en cause la sécurité des vols suivants ? En l'absence de dommage apparent, que doit faire le pilote responsable (6 points)

*Pour en savoir plus, consultez Domaine de vol p 3 à 9*

22/ - Pouvez-vous endommager votre planeur par un facteur de charge excessif en dessous de  $V_A$  ? Pourquoi ? (2 points)

*Pour en savoir plus, consultez Domaine de Vol p 9 à 11*

23/ - quels sont les effets de l'altitude sur la vitesse propre ( $V_p$ ) d'un planeur à vitesse indiquée constante et sur le rayon de virage ? Quelle règle de calcul simple appliquez-vous pour déterminer la  $V_p$  en altitude ? (4 points)

*Pour en savoir plus, consultez Instruments de bord p 12 à 14*

24/ - Quelles valeurs de rafales verticales sont prises en compte pour le calcul de  $V_B$  ? Quelles valeurs maximales de rafales le planeur peut-il subir à la  $V_{NE}$  ? (2 points)

*Pour en savoir plus, consultez Domaine de vol p 11 et 12*

25/ - Dans quel document trouve-t-on les limitations du planeur ? Sur quels paramètres portent-elles ? Dans le même document, quels autres chapitres concernant l'utilisation du planeur peut-on trouver ? (3 points)

*Pour en savoir plus, Domaine de vol p9 à 15 et Livre bleu p 140 et 141*

26/ - Lors d'un vol en air calme ( $V_{zw} = 0$ ), un planeur volant à 180 km/h fait une ressource qui ramène sa vitesse à 80 km/h. Durant la ressource :

- ❖ Qu'indique le variomètre classique non compensé,
- ❖ Qu'indique le variomètre à énergie totale ? (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p151 et Instruments de bord p18 à 26*

27/ - A quelle altitude lue en mètres à votre altimètre calé au QNH du jour 990 hpa, arrêtez-vous votre montée, si une zone de pénétration interdite vous limite au niveau 75 (2 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p69 et 70 et Instruments de bord p 7 à 9*

## **AEROTECHNIQUE**

28/ - En fonction de quels critères place-t-on les prises de pression statique sur un planeur ? Pourquoi en avoir plusieurs ? Quelles sont généralement les meilleures positions ? (4 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p16 et 151 et 152 et Instruments de bord p3*

29/ - Dans l'atmosphère standard, à quelle altitude fait-il 0° C ? (1 point)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p117 et 122 et Instruments de bord p 5*

30/ - Un planeur décolle d'un aérodrome situé à 127 m d'altitude. Le QFE indiqué au sol est de 1 004 hpa. Il doit peu longtemps après se poser sur le terrain voisin situé à 230 m d'altitude. Quelle pression doit-il afficher dans la fenêtre de son altimètre pour être au sol à 0 m indiqué (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez Instruments de bord p 7 à 9*

31/ - Quelle règle simple pouvez-vous utiliser pour calculer la Vp du planeur en altitude ? Exemple :! vous volez à 120 km/h indiqué à 3600 m QNH ( 1013) avec une température extérieure de + 18°. Cette vitesse, différente, a-t-elle une influence sur vos trajectoires et dans quelles phases de vol devez-vous y être attentif ? (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p176 et Instruments de bord p 11 à 14*

32/ - Faites un schéma du variomètre classique à capsule et expliquez son principe de fonctionnement (7 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p151 et Instruments de bord p 15 et 16*

33/ - Pourquoi est-il nécessaire de compenser les variomètres classiques ? Quel moyen utilise-t-on le plus fréquemment ? Schématisez le principe de ce moyen de compensation (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p151 et 152 et Instruments de bord p1 5 à 18*

34/ - sur un tableau, faites ressortir les différences (ou non) d'indication entre un variomètre classique et un variomètre compensé avant, pendant une phase de ressource en ascendance, et après (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez Instruments de bord p 18 à 26*

## **CIRCULATION AERIENNE**

35/ - A quelle classe d'espace appartient généralement la partie de l'espace aérien inférieur situé au-dessus du plus haut des deux niveaux suivants : FL 115 (3500 m) ou 3000 pieds sol (900 m) ? Quelles sont les obligations à remplir pour pénétrer cet espace s'il n'existe pas de protocoles d'accord ou de dérogation ? (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p 197 à 200*

36/ - Quels sont les trois types de zones à statut particulier que pouvez rencontrer ? Quelles en sont les conditions de pénétration ? Quel document va éventuellement vous renseigner ? (4 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p199*

37/ - A partir de quelle altitude l'hypoxie se fait-elle sentir, Sans apport d'oxygène complémentaire et quels en sont les signes habituels au fur et à mesure de la montée ? ( 3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p 107 et 108*

38/ - quelle est la règle de hauteur minimale de survol en planeur des agglomérations et rassemblements de personnes en plein air ? Que doit garantir notre hauteur en tous les cas par rapport aux biens et personnes à la surface ? (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p203*

39/ - En planeur, quels documents devez-vous obligatoirement emporter pour partir en vol sur la campagne avec une probabilité d'atterrissage à l'extérieur ? (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p204, 205, 230,231*

## **TECHNIQUE DU VOL VOILE**

40/ - Donnez la définition de la polaire des vitesses et ses conditions de validité. Quelle est la caractéristique de l'angle de plané à la finesse max ? Sur une polaire, recherchez la vitesse de finesse max et calculez la valeur de cette finesse (4 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p84 à 89 et Bases théoriques du vol sur la campagne Chapitre 1*

41/ - Tracez la courbe Mac Cready et graduez l'anneau Mac Cready correspondant à une polaire de vitesse (manuel de vol, revue aéronautique) (8 points)

*Pour en savoir plus, consultez Bases théoriques Chapitre 1*

42/ - Qu'appelle-t-on vitesse de croisière maximum ( $V_{cr\ max}$ ) ? Comment caler le Mac Cready pour voler à la  $V_{cr\ max}$  ? Quel est l'intérêt de ce calage et quels en sont les risques ? (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez Bases Théoriques Chapitre 2*

43/ - Construisez un tableau donnant pour 3 planeurs identiques (polaire à votre choix) volant sur un circuit commun : - Prenez n'importe quelle polaire pour vous entraîner -

- la vitesse de croisière ( $v_{cr}$ ),
- la  $V_i$  de transition ( $V_i$ )
- la finesse moyenne en transition ( $f$ ), sachant que :

- planeur « A » $V_z$ de montée moyenne	$V_{zam} = + 3$	Calage Mac Cready = + 3
- planeur « B »	$V_{zam} = + 2$	Calage Mac Cready = + 2
- planeur "C"	$V_{zam} = + 3$	Calage Mac Cready = + 1.

- Le bilan de la masse d'air en transition  $V_{zw}$  est nul pour les 3 planeurs.

Comparez et commentez les valeurs trouvées. Peut-on déduire quelque chose de pratique (10 points)

44/ - Citez les différents facteurs influant sur la vitesse de croisière air du planeur en circuit en les commentant. Quel est le moins important ? (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez Bases Théoriques Chapitre 2*

45/ - En circuit, par situation homogène, vous rencontrez en vol des vitesses de montée moyenne de 2 m/s sur une branche vent de face de 30 km/h.

1. Quel doit être votre calage Mac Cready pour voler à vitesse de croisière maximum ?
2. En utilisant une polaire, déterminez votre vitesse de croisière/sol ?
3. Si possible, quelle tactique emploieriez-vous au point de virage s'il s'agit d'un aller-retour ? (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez Bases Théoriques Chapitre 2*

46/ - Par quel type de situation, est-il préférable de voler avec les water-ballasts chargés ? Justifiez. (4 points)

*Pour en savoir plus, consultez Bases Théoriques Chapitre 3*

## **METEOROLOGIE**

47/ - Faites un schéma représentant l'organisation d'un système ondulatoire type et donnant ses caractéristiques principales. Donnez les définitions simples s'y rapportant. Positionnez les principaux indices révélateurs et les différentes zones d'écoulement.

Quelles sont en France les périodes et situations les plus favorables au vol d'onde ? (6 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p180 à 186 et 226 et 227 et Météo Programmée Chapitre 8*

48/ - En vous aidant de schémas, expliquez la technique employée pour effectuer du vol de pente de manière efficace et éventuellement pour passer du vol de pente au thermique déclenché sur celle-ci (4 points).

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p180 à 186 et 226 à 227*

49/ - Expliquez le phénomène de confluence. Montrez deux exemples différents (6 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p121 et Météo Programmée Chapitre 10*

50/ - L'air absorbe-t-il le rayonnement solaire ? Est-il bon conducteur de la chaleur ? Qu'appelle-t-on inversion nocturne ? Expliquez le phénomène de convection (10 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p122 à 125 et 154 à 159 et Météo Programmée Chapitre 7*

51/ Qu'appelle-t-on (que représente) l'humidité ? Comment évolue-t-elle en fonction de la température ? Quelles causes peuvent conduire à la saturation de l'air ? (7 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p122 et 123 et Météo Programmée Chapitre 4*

52/ - Pourquoi et comment varie la température d'une particule d'air s'élevant en altitude ? (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p124 et 125 et Météo Programmée Chapitre 1 et 7*

53/ - Comment se caractérise une tranche d'air instable ? Qu'arrive-t-il à une particule d'air s'élevant dans une telle tranche ? Une telle tranche d'air est-elle exploitable en vol à voile ? (6 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p124 et 125 et Météo Programmée Chapitre 7*

54/ - Quelle perte de température subit une particule d'air saturée lorsqu'on augmente son altitude de 100 m ? (2 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p124 et 125 et Météo Programmée Chapitre 7*

55/ - Quels indices sont pour vous révélateurs de l'arrivée d'une perturbation ? Dans nos régions tempérées, quel temps va-t-il généralement s'écouler entre les premiers indices et le passage du front (4 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p134 à 136 et Météo Programmée Chapitre 9*

56/ - Schématisez en coupe le passage d'un front chaud,. Symbolisez les nuages associés. Quel symbole représente le front chaud sur une carte météo (6 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p134 à 136 et Météo Programmée Chapitre 9*

57/ - Quels facteurs fondamentaux influent sur les climats à la surface terrestre ? Qu'appelle-t-on masse d'air ? (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p134 et Météo Programmée Chapitre 9*

58/ - Qu'expriment les paramètres suivants utilisés en météorologie ? (2 points)

- humidité relative,
- point de rosée,

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p122, et 154 à 158 et Météo Programmée Chapitre 4*

59/ - Quelles conditions doivent être réunies dans l'atmosphère pour provoquer la condensation d'une particule d'air ? (2 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p122 et Météo Programmée Chapitre 4*

60/ - Qu'est-ce qu'un étalement ? Quand se produit-il Quelle en est la conséquence pour le vélivole ? Comment doit réagir le pilote de planeur en sa présence ? (6 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p154 à 156 et Météo Programmée Chapitres 4 et 7*

61/ - Qu'est-ce qu'un cisaillement de vent ? Quel problème peut-il poser au pilote de planeur (3 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p80 à 82, et Météo Programmée Chapitre 5, Mécanique du vol p 86 à 88*

62/ - Quelles sont, à votre avis, les 2 ou 3 actions prioritaires à l'arrivée dans une ascendance et lors du départ de l'ascendance (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p159 et 160 et le Guide de l'Instructeur ITP p32 à 34*

63/ - Citez les points et recommandations qui vous paraissent importants lors d'un briefing machine au sol, et pour la prise en main de cette machine en vol (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez le Guide de l'Instructeur, vos notes de stage, faites appel à votre expérience*

64/ - De quelles conditions matérielles (planeur, MTO, entourez-vous le lâcher d'un élève ? Quel aspects psychologiques peuvent être attachés à ce vol ? (5 points)

*Pour en savoir plus, consultez, le guide de l'instructeur p 99, vos notes de stage, faites appel à votre expérience*

65/ - Selon quelle structure organisez-vous une leçon en vol ? Commentez. (6 points)

*Pour en savoir plus, consultez le guide de l'instructeur p 5 à 7 et 13 à 15*

66/ - A quels exercices de vol inhabituel devez-vous procéder avec un élève pilote pour le former et l'entraîner à réagir en cas d'incident ? (4 points)

*Pour en savoir plus, consultez le Guide de l'instructeur p 79 à 86 et faites appel à votre expérience*

### **NAVIGATION - ORIENTATION**

67/ - Vous avez un doute en vol sur les indications de votre compas. Quels moyens utilisez-vous pour lever ou confirmer cette incertitude ? Au sol, y avait-il une vérification préalable à faire ? (2 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p 97 à 101*

68/ - Faites un schéma au 1/200 000<sup>e</sup> représentant une route vraie de A vers B de 8 km de distance orientée au 290°. Avec une déclinaison de 5° W, quelle est la route magnétique que prend un planeur pour aller de A vers B et quelle durée mettra-t-il à 90 km/h de croisière ? (4 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu 97 à 101*

69/ - Vous volez à  $V_i = V_p = 165$  km/h en suivant une route vraie orientée au 150°. Le vent est du sud pur 50 km/h. Combien de temps mettrez-vous pour parcourir 10 km ? Quel est votre cap ? (déviaton compas = 0 – déclinaison magnétique = 0 – réponse à + ou – 5° et + ou – 20 s) (4 points)

*Pour en savoir plus, consultez le livre bleu p 97 à 101 et Connaissances générales*