

# METEOROLOGIE

CAEA 1994

**1) Entre le sol et la base d'un Cumulus formé par convection thermique, la température de l'air:**

- a ) diminue d'environ 1°C par 100 mètres
- b ) diminue de 0,65°C par 100 mètres
- c ) diminue de 2°C par 1000 pieds.
- d ) augmente d'environ 1°C par 100 mètres.

**2) Lorsqu'un météorologiste parle d'une "goutte froide", il faut savoir que les conditions météorologiques qui lui sont liées**

- a ) sont presque toujours défavorables pour le vol à voile et peuvent le rester pendant 2 ou 3 jours consécutifs.
- b ) sont presque toujours défavorables pour le vol à voile, mais pendant un temps assez court, de l'ordre de 2 ou 3 heures.
- c ) sont généralement très favorables pour le vol à voile, avec des Cumulus et de bonnes ascendances.
- d ) sont généralement favorables pour le vol à voile, grâce au déclenchement systématique d'ondes de ressaut.

**3) Au sol, en France métropolitaine, on observe à 12 heures : vent 240° 18 kt visibilité 3 km ; pluie modérée continue ; nuages 6/8 Stratus + 8/8 Altostratus; température + 15°C ; point de rosée + 14°C ; QNH 1008 hPa. Le même jour à 15 heures, on observe : vent 320° 20 kt rafales 32 kt visibilité 15 km ; averse de pluie : nuages 6/8 Cumulus congestus température + 14°C; point de rosée + 8°C; QNH 1012 hPa.. Dans ces conditions, on peut estimer qu'entre 12 heures et 15 heures, il est passé:**

- a) un front chaud
- b) un front tropical
- c) un orage
- d) un front froid.

**4) Parmi les quatre propositions suivantes, une seule est favorable au vol à voile au moment où est faite l'observation météorologique. Indiquer laquelle.**

- a ) Ciel très nuageux par Cirrostratus s'épaississant
- b ) Ciel peu nuageux par Cumulus humilis
- c ) Ciel nuageux par Cumulus congestus avec averses de pluie.
- d ) Orage avec Cumulonimbus.

**5) Le long d'un front ( chaud ou froid ), les nuages qui composent le corps sont**

- a ) constitués d'une couche continue et épaisse de Nimbostratus
- b ) des Nimbostratus le long des fronts chauds, des Cumulonimbus le long, des fronts froids
- c ) organisés le plus souvent en plusieurs couches nuageuses séparées et empilées les unes au-dessus des autres
- d ) organisés en lignes de Cumulonimbus.

**6) Lorsqu'une perturbation du front polaire prend naissance, on observe, au, sommet de l'ondulation, la création d'une dépression. Ceci est dû au fait:**

- a ) que l'air est devenu très humide
- b ) que de l'air froid a été remplacé par de l'air chaud
- c ) que de l'air chaud a été remplacé par de l'air froid
- d ) qu'il pleut

**7) Parmi les masses d'air citées, indiquez celle qui est propice à des thermiques purs :**

- a ) air arctique
- b ) air polaire maritime
- c ) air tropical maritime
- d ) air polaire continental.

**8) Lors d'un sondage effectué par avion vers 7 heures légales un 23 juin en France métropolitaine, on relève les températures suivantes en altitude**

- à 997 hPa: + 10°C (point au sol )
- à 970 hPa: + 14°C
- à 900 hPa: + 08°C
- à 880 hPa: + 14°C
- à 800 hPa: + 07°C.

**Au seul vu de ces températures ( que l'on peut, si on le désire, reporter sur un graphique simple ), on peut estimer qu'au cours de la journée, les ascendances d'origine thermique:**

- a ) ne dépasseront guère 1000 mètres d'altitude
- b ) dépasseront probablement 2000 mètres d'altitude
- c ) ne pourront pas dépasser 300 mètres d'altitude
- d ) ne dépasseront 1000 mètres d'altitude que si un Cumulonimbus se forme.

**9) Le phénomène qui est à l'origine de la pluie, appelé effet Bergeron, et qui a lieu dans les nuages, consiste en :**

- a ) la congélation immédiate d'une gouttelette d'eau en surfusion lorsqu'elle entre en contact avec un cristal de glace.
- b ) l'évaporation d'un cristal de glace et la recondensation immédiate sur une gouttelette d'eau voisine qui grossit aux dépens du cristal.
- c ) la condensation de la vapeur d'eau constituant le nuage.
- d ) l'évaporation d'une gouttelette d'eau en surfusion et la recondensation immédiate sur un cristal de glace voisin qui grossit aux dépens de la gouttelette.

**10) En météorologie, on utilise le terme "cyclogénèse" lorsque**

- a) l'activité d'un front se renforce
- b) une dépression se creuse
- c) une occlusion se forme
- d) sous les tropiques, une tempête ravage les terres.

**11) Le symbole utilisé sur les cartes météorologiques signifie**

- a) Pluie
- b) Neige
- c) Givrage
- d) Grêle.

**12) En météorologie le terme "précipitation" est utilisé pour désigner:**

- a ) une chute d'eau liquide exclusivement, par exemple pluie ou bruine
- b ) une chute de particules aqueuses, liquides ou solides, qui tombent d'un nuage et atteignent le sol
- c ) l'ensemble constitué par un coup de tonnerre, un éclair et de la pluie.
- d ) une chute de particules solides tombant d'un nuage, par exemple neige ou grêle.

**13) Les nuages du genre *Alto cumululus castellanus* et *floccus* sont en général le présage :**

- a ) d'orages      b ) de brouillards      c ) de pluie continue et durable      d ) de bruine.

**14) Il pleut modérément et régulièrement sous une couche de 8/8 Stratus. Dans ces conditions, vous pouvez estimer:**

- a ) qu'il y a des Altostratus ou Nimbostratus au-dessus des Stratus  
b ) qu'il n'y a aucun nuage au-dessus des Stratus  
c ) qu'il n'y a que des Cirrus au-dessus des Stratus  
d ) qu'il y a certainement un Cumulonimbus au-dessus des Stratus.

**15) Si le gradient vertical de température est "adiabatique", c'est parce que**

- a ) lorsqu'on s'élève de 100 mètres, la température de l'air diminue de 1°C  
b ) lorsqu'on s'élève de 100 mètres, la température de l'air augmente de 1°C  
c ) lorsqu'on s'élève de 1000 pieds, la température de l'air diminue de 2°C  
d ) lorsqu'on s'élève, la température de l'air reste constante.

**16) Lorsque l'atmosphère est "instable", les nuages qui peuvent se former sont dits :**

- a) Cirriformes      b) Stratiformes      c) Lenticulaires      d) Cumuliformes.

**17) Dans les textes de prévisions diffusés, les météorologistes signalent qu'il y a des "rafales" de vent dans un seul des cas suivants. Indiquer lequel**

- a ) Vent moyen 320° 30 kt, vent maximal 320° 38 kt  
b ) Vent moyen 290° 15 kt, vent maximal 310° 28 kt  
c ) Vent moyen 210° 04 kt, vent maximal 020° 08 kt  
d ) Vent moyen 040° 15 kt, vent maximal 040° 22 kt.

**18) Un 18 octobre, en France métropolitaine, vous observez le temps suivant: - de 08 heures à 12 heures UTC, il pleut et le vent en surface est 210° 18 kt - à 12 heures UTC, la pluie cesse, du brouillard apparaît et le vent souffle du 240° 17 kt; - à 16 heures UTC, le brouillard disparaît, la pluie recommence et le vent tourne au 310° 20 kt. Le type de brouillard observé entre 12 heures et 16 heures UTC est un brouillard :**

- a ) de rayonnement      b ) côtier      c) de subsidence      d) d'advection.

**19) Un jour d'été, on observe à 12 heures UTC à Orléans: 2/8 Cu, température + 27°C, point de rosée + 14°C à Bourges ( 90 km au Sud d'Orléans): ciel clair, température + 27°C, point de rosée + 19°C. Dans ces conditions, on doit s'attendre, pour un vol sur la campagne en planeur entre Orléans et Bourges:**

- a ) à traverser une limite de masse d'air inactive et un passage délicat avec ascendances irrégulières et espacées  
b ) à traverser un front et du ciel couvert avec pluie  
c ) à traverser une limite de masse d'air sans aucune difficulté autre que le passage progressif en thermiques purs  
d ) à ne traverser aucune limite de masses d'air, la seule difficulté étant le passage en thermiques purs.

**20) En météorologie, on dit qu'il y a de la brume lorsque la visibilité horizontale est :**

- a) inférieure à 1500 mètres
- c) comprise entre 1500 m et 8 km

- b) inférieure à 1000 mètres
- d) comprise entre 1000 et 3000 mètres.

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 1994

CORRIGE

Epreuve n°3

Météorologie

1 a b c d

8 a b c d

15 a b c d

2 a b c d

9 a b c d

16 a b c d

3 a b c d

10 a b c d

17 a b c d

4 a b c d

11 a b c d

18 a b c d

5 a b c d

12 a b c d

19 a b c d

6 a b c d

13 a b c d

20 a b c d

7 a b c d

14 a b c d

# NAVIGATION

CAEA 1994

1) Considérant que les coordonnées de l'aérodrome d'Ixassou, votre prochaine destination est:  $43^{\circ} 20' N - 01^{\circ} 25' W$ . Vous en déduisez que cet aérodrome est situé à une distance de Béziers-Vias ( $43^{\circ} 19' N - 03^{\circ} 21' E$ ) de:

- a) 212 Nm      b) 208 Nm      c) 286 Nm      d) 150 Nm

2) Un avion vole en croisière à 180 Kt (vitesse sol). Combien de temps mettra-t-il pour parcourir 30 Nm ?

- a) 10 mn    b) 8 mn    c) 11 mn      d) 9 mn

3) Un avion a un cap magnétique  $C_m = 2210$ . Il relève une station à un gisement:  $G_t = 73^{\circ}$  gauche. Calculer le QDM, la déclinaison  $D = 7^{\circ} W$

- a)  $141^{\circ}$       b)  $155^{\circ}$     c)  $148^{\circ}$       d)  $165^{\circ}$

4) Volant à une altitude pression de 6 500 pieds, on note une température extérieure de  $+10^{\circ}$  et on lit à l'anémomètre 230 km/h. Sachant que le coefficient d'antenne est de 1,1, quelle est la vitesse propre ?

- a) 290 km/h      b) 250 km/h      c) 278 km/h      d) 283 km/h

5) Au FL 40 et à température de  $0^{\circ}$ , on survole un aérodrome dont le QFE = 994 hPa et l'altitude de 616 Ft. La hauteur vraie et l'altitude vraie sont respectivement:

- a) 3 300 et 3 916 feet      b) 3 404 et 4 020 feet  
c) 4 112 et 4 728 feet      d) 3 364 et 3 980 feet

Un avion doit effectuer le trajet AB ( $R_v = 250^{\circ}$  et  $D = 100$  nm) à une vitesse propre  $V_p$  360 Km/h. Le vent est de 130/40 Kt. On demande:

6) Le cap vrai:

- a)  $C_v = 247^{\circ}$       b)  $C_v = 269^{\circ}$       c)  $C_v = 239^{\circ}$       d)  $C_v = 240^{\circ}$

7) La vitesse sol ( $V_s$ )

- a)  $V_s = 220$  Kt      b)  $V_s = 180$  Kt      c)  $V_s = 240$  Kt      d)  $V_s = 230$  Kt

8) Le temps de vol AB ( $T_c$ )

- a)  $T_c = 26$  mn      b)  $T_c = 28$  mn      c)  $T_c = 24$  mn      d)  $T_c = 27$  mn 40 s

9) Une station gonio passe successivement les QDM 140 - 150 - 155 - 160. Vous en déduisez que la station est

- a) devant vous      b) à votre droite  
c) à votre gauche      d) derrière vous

**10) Quelle est la portée théorique d'un VOR pour un avion volant à une hauteur de 5 000 feet ?**

a)  $D = 87 \text{ Nm}$

b)  $D = 95 \text{ Nm}$

c)  $D = 80 \text{ Nm}$

d)  $D = 100 \text{ Nm}$

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 1994

CORRIGE

Epreuve n°4

Navigation

1    a   b   c   d  
    

8    a   b   c   d  
    

15   a   b   c   d  
     

2    a   b   c   d  
    

9    a   b   c   d  
    

16   a   b   c   d  
     

3    a   b   c   d  
    

10   a   b   c   d  
     

17   a   b   c   d  
     

4    a   b   c   d  
    

11   a   b   c   d  
     

18   a   b   c   d  
     

5    a   b   c   d  
    

12   a   b   c   d  
     

19   a   b   c   d  
     

6    a   b   c   d  
    

13   a   b   c   d  
     

20   a   b   c   d  
     

7    a   b   c   d  
    

14   a   b   c   d



# REGLEMENTATION - SECURITE

CAEA 1994

**1) Un aéronef est certifié pour un nombre maximal d'occupants égal à huit. Le pilote veut emmener six adultes et deux enfants de cinq et six ans. L'embarquement est**

- a) autorisé sous réserve d'attacher les deux enfants sur le même siège avec la même ceinture, à condition qu'un adulte sur un siège voisin puisse les détacher si nécessaire.
- b) autorisé sous réserve que les enfants soient de corpulence voisine, de les attacher sur le même siège avec la même ceinture, et à condition qu'un adulte sur un siège voisin puisse les détacher si nécessaire.
- c) autorisé sous réserve d'attacher les deux enfants sur le même siège avec la même ceinture sans autre condition particulière.
- d) interdit.

**2) En circuit en vol, et alors que vous reçu par radio l'autorisation d'atterrir, vous apercevez au dessus de la tour l'éclatement d'un artifice à feu rouge:**

- a) vous avez eu l'autorisation d'atterrir, vous continuez en fonction des consignes précédentes,
- b) quelques soient les instructions antérieures, vous n'atterrissez pas pour le moment.
- c) vous atterrissez au plus vite.
- d) vous devez céder le passage à un autre aéronef puis reprendre la procédure d'atterrissage.

**3) Le code transpondeur affiché est 5630. En cas de panne, vous affichez**

- a) 5600
- b) 0030
- c) 7600
- d) 7630

**4) Dans un espace aérien de classe E**

- a) le VFR est interdit,
- b) la clairance n'est pas exigée sauf pour un vol VFR spécial ou IFR,
- c) l'espacement n'est assuré qu'entre IFR,
- d) cette classe n'est pas mise en œuvre en France.

**5) le carnet de route d'un aéronef doit être convenablement rempli**

- a) à l'issue de chaque vol,
- b) au plus tard en fin de journée,
- c) au plus tard en fin de journée et à chaque changement de commandant de bord,
- d) avant chaque visite obligatoire de l'aéronef,

**6) En intégration de circuit sur un aérodrome non contrôlé, et alors que vous êtes en avion, vous voyez sur votre gauche, à la même hauteur que vous et sur une route convergente, un ULM tractant une banderole.**

- a) votre vitesse devrait être supérieure, aussi vous poursuivez votre route,
- b) vous venez de la droite, l'ULM doit vous céder le passage,

- c) vous lui cédez le passage,
- d) vous êtes moins manœuvrant, aussi l'ULM doit vous céder le passage

**7) A l'occasion d'un vol VFR Limoges-Le Touquet, l'information météorologique est**

- a) facultative, mais recommandée à cause de la brume côtière,
- b) obligatoire,
- c) obligatoire, ainsi que sa retranscription sur un papier qui devra pouvoir être présenté lors d'un contrôle éventuel après l'atterrissage,
- d) à votre initiative.

**8) Lorsqu'une altitude de transition a été établie, le passage des altitudes au niveau de vol et vice-versa a lieu**

- a) à l'altitude de transition pendant la montée et au niveau de transition pendant la descente,
- b) à l'altitude de transition pendant la descente et au niveau de transition pendant la montée.
- c) à la demande de l'organisme compétent de la circulation aérienne,
- d) au plus haut des deux niveaux suivants: 900 mètres mer ou 300 mètres surface.

**9) En vol VFR au niveau 35. vous survolez une région d'altitude 2500 ft dont le QNH local est de 1003 hPa. Les conditions minimales de vol seront**

- a) hors des nuages et en vue de la surface, avec 1500 mètres de visibilité horizontale
- b) hors des nuages, avec 8000 mètres de visibilité horizontale
- c) 1500 mètres horizontalement, 300 mètres verticalement par rapport aux nuages, 8000 mètres de visibilité horizontale
- d) aucune des réponses n'est valable.

**10) Seul pilote à bord, la conduite du vol VFR en région montagneuse avec des passagers vous amène à voler au niveau 145 (altitude pression 4400 mètres).**

- a) vous devez seul disposer d'un système d'inhalation et d'une réserve d'oxygène suffisante pour vous alimenter durant la durée du vol au dessus du niveau 125
- b) chaque personne à bord doit disposer d'un système d'inhalation et d'une réserve d'oxygène suffisante pour l'alimenter durant la durée du vol à ce niveau
- c) ce niveau de vol est interdit au VFR
- d) vous devez avoir un deuxième pilote à bord qui sera équipé du même système

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 1994

CORRIGE

Epreuve n°5

Réglementation - Sécurité

1    a   b   c   d  
    

8    a   b   c   d  
    

15    a   b   c   d  
     

2    a   b   c   d  
    

9    a   b   c   d  
    

16    a   b   c   d  
     

3    a   b   c   d  
    

10    a   b   c   d  
     

17    a   b   c   d  
     

4    a   b   c   d  
    

11    a   b   c   d  
     

18    a   b   c   d  
     

5    a   b   c   d  
    

12    a   b   c   d  
     

19    a   b   c   d  
     

6    a   b   c   d  
    

13    a   b   c   d  
     

20    a   b   c   d  
     

7    a   b   c   d  
    

14    a   b   c   d



**11. Le Mirage III de Dassault est propulsé par un réacteur SNECMA**

- a) M-53                      b) M-88                      c) CFM 56                      d) Atar-9

**12. En quelle année la France lance son premier satellite artificiel**

- a) 1965                      b) 1967                      c) 1969                      d) Elle n'en a jamais lancé

**13. Le plus grand constructeur d'avions civils européens est**

- a) Aérospatiale                      b) British Aerospace  
c) Airbus Industrie                      d) Deutsche Aerospace

**14. Quel est le modèle d'avion de la famille Airbus le plus vendu**

- a) A-300    b) A-310                      c) A-320                      d) A-330

**15. Les Hélicoptères Puma, Gazelle et Lynx sont le résultat :**

- a) d'un programme national français                      b) d'un programme franco-britannique  
c) d'un programme franco-allemand                      d) d'un programme franco-américain

**16. Le premier cosmonaute français s'appelle**

- a) Patrick- Baudry                      b) Jean-Loup Chrétien  
c) Jean-Pierre Haigneré                      d) Michel Tognini

**17. L'ingénieur français René Leduc a mis au point**

- a) la première aile delta                      b) le siège éjectable  
c) le Machmètre                      d) la tuyère thermopropulsive

**18. Le premier avion commercial à réaction au monde à avoir été mis en service dans les compagnies aériennes est le**

- a) SE-210 Caravelle                      b) Boeing 707  
c) Tupolev 104                      d) De Havilland Comet

**19. Le biréacteur Dassault Mercure a ses réacteurs placés ?**

- a) A l'arrière du fuselage                      b) Au dessus des ailes  
c) Au dessous des ailes                      d) Au bout des ailes

**20. La plus grande vitesse réalisée par un avion européen Mach 2,34 a été atteinte en 1973 par un**

- a) Concorde                      b) Dassault Mirage G-8                      c) BAC TSR-2                      d) Fiat G-91

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 1994

CORRIGE

Epreuve n°6

Histoire de l'Aéronautique et de l'Espace

1 a b c d

8 a b c d

15 a b c d

2 a b c d

9 a b c d

16 a b c d

3 a b c d

10 a b c d

17 a b c d

4 a b c d

11 a b c d

18 a b c d

5 a b c d

12 a b c d

19 a b c d

6 a b c d

13 a b c d

20 a b c d

7 a b c d

14 a b c d

# AERODYNAMIQUE ET MECANIQUE DU VOL

CAEA 1994

**N.B.** Dans tous les calculs (sauf mention contraire) on prendra :  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  et masse volumique de l'air =  $1,225 \text{ kg/m}^3$

**1) Le calage d'une aile par rapport à l'axe longitudinal de l'avion est de  $2^\circ$  à  $4^\circ$  suivant les types d'avions. L'empennage est, sur un avion de tourisme conventionnel**

- a) déporteur
- b) porteur
- c) Positif et dépend de la position du centre de gravité par rapport au centre de poussée
- d) aucune de ces affirmations n'est exacte

**2) Les gouvernes de profondeur commandées par le manche ont pour rôle:**

- a) de faire monter ou descendre l'avion
- b) de modifier l'incidence de l'avion de manière à modifier le  $C_z$  et dans le but de contrôler l'équilibre longitudinal de l'appareil par déplacement du centre de poussée
- c) de déplacer le foyer pour contrôler les évolutions de l'avion autour du centre de gravité
- d) de déplacer le foyer de manière à contrôler l'équilibre longitudinal de l'avion

**3) On considère une aile de  $10 \text{ m}^2$  de surface et dont le coefficient de portance  $C_z = 1,5$ . A la vitesse de  $72 \text{ km/h}$ , avec une masse volumique de  $1,2 \text{ kg/m}^3$  sa portance est de:**

- a) 3 600 kg
- b) 3 600 Newtons
- c) 180 kg
- d) 18 000 Newtons

**4) Pour compenser le couple de renversement en vol de croisière, on a par construction**

- a) le profil de dérive est dissymétrique
- b) la corde du profil de la dérive n'est pas parallèle à l'axe longitudinal de l'avion
- c) les deux demi-ailes sont calées différemment
- d) toutes les affirmations ci-dessus sont exactes

**5) Quel sera le rayon de virage d'un avion de 7 tonnes évoluant en air calme avec une  $V_p$  de 300 kt et avec une inclinaison de  $15^\circ$**

- a) 9 381 m
- b) 9 061 m
- c) 8 513 m
- d) Impossible à calculer

**6) Les tourbillons marginaux**

- a) sont à l'origine de la traînée induite
- b) sont créés dans le but de " recoller " les filets d'air sur la surface de l'extrados aux grandes incidences
- c) sont très importants aux grands angles d'incidence
- d) les affirmations a et c sont exactes

**7) Le rendement d'une hélice est le rapport**

- a) du travail fourni par le moteur au travail rendu par l'hélice

- b) de la puissance rendue par l'hélice à la puissance absorbée par l'hélice
- c) du travail absorbé par l'hélice à la puissance absorbée par l'hélice
- d) de la puissance absorbée par l'hélice à la puissance fournie par le moteur

**8) Suite à une rafale horizontale “ vent debout ”, un avion en vol initialement horizontal, subit une variation du facteur de charge. L'effet sur le facteur de charge:**

- a) est proportionnel à la vitesse et à la masse totale de l'avion
- b) est proportionnel à la vitesse de l'avion et inversement proportionnel à la masse
- c) est inversement proportionnel à la vitesse de l'avion et devient négligeable aux très grandes vitesses
- d) est inversement proportionnel à l'intensité de la rafale et peut être négatif pour une très forte rafale

**9) Lors d'un changement horizontal ou vertical de la trajectoire d'un avion, avec une hélice tournant dans le sens horaire vu de la place pilote, durant un virage à gauche, l'effet gyroscopique d'hélice fait que:**

- a) l'avion a tendance à piquer
- b) l'avion a tendance à cabrer
- c) l'inclinaison augmente
- d) l'inclinaison diminue

**10) La notion de moteur critique sur un avion bimoteur à hélices est:**

- a) inexistante si les hélices tournent en sens inverse
- b) due à une dissymétrie de traction lorsque les hélices tournent dans le même sens, les pales “ descendantes ” étant plus tractives que les pales “ montantes ” lorsque l'avion vole à incidence positive
- c) renforcé par l'effet du souffle hélicoïdal lors de la panne moteur
- d) toutes les affirmations ci-dessus sont exactes

**11) En vol rectiligne horizontal, un avion décroche à 50 kt. En virage incliné à 45° toujours sur un plan horizontal (altitude constante), cet avion décrochera à:**

- a) 74,6 kt
- b) 62,6 kt
- c) 59,5 kt
- d) 54,8 kt

**12) En vol de montée stabilisé sur une pente le facteur de charge :**

- a) est supérieur à 1
- b) est toujours inférieur à 1 et peut être inférieur à 0 si la pente est importante
- c) si la pente est verticale, il est égal à 0 et par conséquent le pilote est en apesanteur
- d) est toujours inférieur à 1. Il est égal à 0 si la montée s'effectue sur une pente verticale, ce qui signifie que l'incidence est négative dans le cas d'un profil d'aile biconvexe dissymétrique.

**13) On a choisi de construire un avion léger à aile trapézoïdale dont l'allongement est de 8 et la surface alaire de 16 m<sup>2</sup>. Le profil retenu est un profil NACA biconvexe dissymétrique. On demande de calculer la vitesse nécessaire en vol horizontal sachant que l'appareil évolue avec une incidence de 8° (Cz = 0,9 et Cx = 0,01) masse 600 kg**



- a) 14,09 kt                      b) 26,09 km/h                      c) 29,7 km/h                      d) 93 km/h

**14) Pour l'avion ci-dessus et dans les mêmes conditions de vol quelle sera la valeur du coefficient de traînée induite (la répartition de portance étant supposée elliptique):**

- a) 3,227                      b) 0,0322                      c) 0,4201                      d) 0,042

**15) Suite à une rafale ascendante, un avion en vol rectiligne subit une variation du facteur de charge. L'effet sur ce facteur :**

- a) est inversement proportionnel à la charge alaire  
b) est proportionnel à la charge chaire  
c) est inversement proportionnel à l'allongement  
d) les affirmations c et b sont exactes

**16) Pour une aile donnée, on a  $C_x = 0,134$  et  $C_z = 0,68$  pour une incidence de  $10^\circ$ . Trouver la portance et la traînée de cette aile rectangulaire d'envergure 3 m et d'allongement 6 avec une incidence de  $10^\circ$  pour une vitesse de 108 km/h. (on prendra les conditions de l'atmosphère standard au niveau de la mer).**

- a) 562,3 N et 110,8 N                      b) 190,8 N et 162,3 N  
c) 500,1 N et 120,2 N                      d) 570,1 N et 100,5 N

**17) Quelle est la vitesse minimale de sustentation d'un avion volant au niveau de la mer dans les conditions de l'atmosphère standard si son poids est 12 250 N, sa surface  $20 \text{ m}^2$  et son  $C_z$  max 1,6. Quelle est dans ces conditions la valeur de la puissance nécessaire au vol si la valeur du  $C_x$  correspondant au  $C_z$  max est 0,2. Vitesse minimale et puissance nécessaire sont:**

- a) 30 m/s et 35,1 kW                      b) 1 00 km/h et 40,5 kW  
c) 90 km/h et 38 300 kW                      d) 25 m/s et 38,3 kW

**18) Un avion se déplace à 360 km/h à une altitude où la pression est de 1 000 hPa, la température est de  $15^\circ\text{C}$  et la masse volumique de l'air  $1,2 \text{ kg/m}^3$ . La pression totale en un point d'arrêt de l'avion est de:**

- a) 950 hPa                      b) 1 000 hPa                      c) 1 060 hPa                      d) 1 015 hPa

**19) Un avion volant à 120 kt, quelle inclinaison doit-il prendre pour effectuer un virage au taux standard et quelle inclinaison doit-il prendre pour effectuer ce même virage au taux standard à une vitesse de 180 kt. (taux standard:  $360^\circ$  en 2 minutes)**

- a)  $20^\circ$  et  $25^\circ$                       b)  $20^\circ$  et  $18^\circ$                       c)  $30^\circ$  et  $15^\circ$                       d)  $18^\circ$  et  $27^\circ$

**20) En atmosphère standard quel est le nombre de mach d'un avion volant au FL 150 avec une  $V_p = 310 \text{ kt}$**

- a) 0,6                      b) 0,7                      c) 0,5                      d) 0,8

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 1994

CORRIGE

Epreuve n°1

Aérodynamique et mécanique du vol

1 a b c d

8 a b c d

15 a b c d

2 a b c d

9 a b c d

16 a b c d

3 a b c d

10 a b c d

17 a b c d

4 a b c d

11 a b c d

18 a b c d

5 a b c d

12 a b c d

19 a b c d

6 a b c d

13 a b c d

20 a b c d

7 a b c d

14 a b c d

# CONNAISSANCE DE L'AVION

CAEA 1994

## 1) La semelle supérieure du longeron d'aile d'un avion bois et toile

- a) est plus épaisse que la semelle d'intrados car le bois est moins résistant à la compression qu'à la traction
- b) est plus épaisse que la semelle d'intrados car l'aile assure 75 % de la portance par dépression à l'extrados
- c) est en lamellé-collé pour mieux résister aux efforts de traction
- d) aucune des affirmations ci-dessus n'est exacte

## 2) Le fonctionnement du V.O.R.

- a) est basé sur le principe du déphasage existant entre une onde porteuse et une onde de fréquence variable
- b) est basé sur le principe du déphasage entre une onde porteuse omnidirectionnelle et une onde alternativement omnidirectionnelle et directionnelle
- c) s'effectue dans une bande de fréquence de 108 MHz à 118 MHz
- d) s'effectue dans une bande de fréquence de 108 KHz à 415 KHz

## 3) Après la mise en température d'un moteur à piston, et alors que celui-ci est poussé à son régime maximal, des flammes longues et jaunes accompagnées de fumées noires apparaissent à l'échappement. Vous en déduisez:

- a) le mélange carburé est trop riche
- b) le mélange carburé est trop pauvre
- c) le réchauffage carburateur est en service
- d) la tension électrique d'alimentation des bougies est trop forte.

## 4) La vitesse maximale d'un avion lors de la sortie du train d'atterrissage est inférieure à la vitesse maximale train sorti, pourquoi ?

- a) l'avion deviendrait trop instable durant la sortie du train en raison du changement de configuration aérodynamique
- b) la vitesse maximale de l'avion lors de la sortie du train est limitée par la puissance du système de commande qui doit être suffisante pour s'opposer à l'effet aérodynamique inverse dû au vent relatif
- c) le vent relatif entraîne la rotation des roues qui est à l'origine d'une torsion -de la jambe de train par effet gyroscopique lors de sa sortie
- d) aucune des affirmations ci-dessus n'est exacte

## 5) Sur un turbopropulseur à turbine libre, conçu pour conserver en utilisation une vitesse de rotation constante, le paramètre figuratif de la puissance disponible est:

- a) la pression d'admission
- b) la vitesse de rotation du compresseur haute pression
- c) le débit de carburant
- d) le couple

## 6) L'injection d'eau-méthanol à l'entrée du compresseur d'un turbopropulseur (GTP), durant la phase de décollage, a pour but:

- a) d'introduire un mélange hautement énergétique permettant d'accroître momentanément les performances du GTP
- b) d'éviter toute surchauffe du compresseur durant la période où le GTP développe sa

puissance et sa poussée maximales

- c) par temps chaud, de refroidir l'air d'entrée du compresseur pour réduire les effets pénalisants d'une température extérieure élevée sur les performances du GTP
- d) par temps froid, de prévenir tout risque de givrage au niveau de l'entrée du compresseur

**7) La purge des réservoirs carburant avant le premier démarrage de la journée :**

- a) s'effectue après avoir sorti l'aéronef du hangar
- b) permet d'éliminer les impuretés et l'eau condensée accumulées au fond du réservoir
- c) supprime le risque d'explosion dû à une élévation de la pression dans le réservoir à la suite d'une augmentation de la température (Vapor-lock)
- d) toutes les affirmations précédentes sont exactes

**8) Dans le circuit hydraulique d'un avion, le rôle de l'accumulateur consiste à :**

- a) assurer une régulation par effet tampon
- b) servir de réserve de fluide au cas où une servitude en absorberait plus qu'elle n'en débite la pompe
- c) palier une éventuelle panne d'alimentation hydraulique en fournissant une réserve de pression limitée
- d) toutes les affirmations ci-dessus sont exactes

**9) Le compas gyroscopique (directionnel) est l'objet d'une erreur d'indication proportionnelle au temps d'utilisation. Cette erreur est:**

- a) positive et proportionnelle à la vitesse de déplacement vers l'Est de l'avion
- b) positive et proportionnelle à la vitesse de déplacement vers l'Ouest de l'avion
- c) nulle si l'avion ne se déplace pas
- d) d'environ 10°/h en raison des imperfections mécaniques de l'instrument

**10) Sur avion, on utilise fréquemment le courant alternatif de 400 hz ce qui représente certains avantages par rapport au 50 hz**

- a) Il offre moins de parasites radio-électriques
- b) le coût de fabrication du matériel utilisant cette fréquence est moins cher
- c) le matériel utilisant cette fréquence est moins lourd
- d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**11) La pressurisation d'un avion consiste à :**

- a) maintenir une pression d'air ambiante supérieure à la pression atmosphérique à l'altitude de vol
- b) atténuer la vitesse de variation de pression d'air ambiante de l'avion lors des montées et descentes de l'appareil
- c) maintenir une pression constante quelque soit l'altitude
- d) les affirmations a et b sont exactes

**12) Certains avions sont équipés d'un système de protection pneumatique contre le givrage**

- a) qui doit être mis en fonctionnement avant de pénétrer dans un espace où il y a risque de givrage car c'est un système antigivrage
- b) qui doit seulement être mis en fonctionnement lorsque l'épaisseur de givre atteint 8 mm à 1 cm environ, car c'est un système de dégivrage
- c) qui doit seulement être mis en fonctionnement lorsque l'épaisseur de givre atteint 8

mm à 1 cm environ, car le système est un grand consommateur d'énergie et qu'il faut autant que possible "économiser" celle-ci en vol  
d) les affirmations b et c sont exactes.

**13) Lors du démarrage, un moteur à piston à injection a tendance à se noyer plus facilement qu'un moteur à carburateur. Cela provient du fait :**

- a) dans un carburateur, tout afflux d'essence intempestif est rapidement dissipé par évaporation au niveau de la buse et n'envahit pas les cylindres
- b) le carburant utilisé dans le moteur à injection est moins volatil
- c) la pompe électrique du moteur à injection envoie de l'essence dans les cylindres dès qu'elle est mise en route et avant que le moteur ne tourne si la manette de mélange n'est pas en position plein pauvre
- d) un carburateur fournit un mélange plus pauvre qu'un système d'injection

**14) Les réservoirs de carburant peuvent être intégrés dans le fuselage ou dans les ailes. La deuxième solution a pour effet:**

- a) d'augmenter la résistance au facteur de charge de l'aile
- b) de diminuer la résistance au facteur de charge de l'aile
- c) d'augmenter la masse maxi de l'appareil au décollage
- d) les réponses 'b' et 'c' sont exactes

**15) Le flutter explosif**

- a) peut survenir lors d'une descente en piqué si la traînée surpasse la résistance mécanique du longeron principal d'aile
- b) se produit aux grandes vitesses sans dépasser les limites structurales si la barre de traînée présente une faiblesse anormale
- c) se produit à un nombre de mach où les différentes vibrations, dont fait l'objet l'avion, entrent en résonance
- d) les réponses 'a' et 'c' sont exactes

**16) Le fait de mettre une hélice 'en drapeau' consiste à amener les pales dans une position telle que:**

- a) l'angle de calage soit nul
- b) l'angle d'incidence soit maximum
- c) le pas soit nul
- d) l'angle de calage soit voisin de 90°

**17) Sur un moteur à pistons, les risques de givrage du carburateur sont d'autant plus élevés que:**

- a) la commande de gaz est faiblement ouverte
- b) le filtre à air est colmaté
- c) la température extérieure est voisine du point de rosée
- d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes

**18) Lors d'une montée vers FL 105 avec un avion dont le GMP n'est pas doté d'un correcteur altimétrique, la variation de pression atmosphérique entraîne:**

- a) une augmentation de richesse nécessitant une correction de la part du pilote
- b) aucune influence sur la richesse du mélange

- c) une diminution de la richesse
- d) une modification progressive de la pression d'admission par action sur la manette des gaz

**19) Un planeur centré à 30 % a les caractéristiques suivantes : envergure 15 m, corde de profil 1,10 m, longueur 6,5 m. La position du centre de gravité se situe à**

- a) 4,50 m de la référence fixe
- b) 0,33 du bord d'attaque pris à l'emplanture
- c) 1,95 m du nez de l'appareil
- d) 0,77 m du bord d'attaque pris à l'emplanture

**20) Le système de navigation GPS**

- a) est basé sur des satellites et des horloges embarquées de très haute précision
- b) est utilisable en tous points du globe
- c) utilise les émetteurs du système LORAN
- d) utilise le VOR balisé

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 1994

CORRIGE

Epreuve n°2

Connaissance de l'avion

1 a b c d

8 a b c d

15 a b c d

2 a b c d

9 a b c d

16 a b c d

3 a b c d

10 a b c d

17 a b c d

4 a b c d

11 a b c d

18 a b c d

5 a b c d

12 a b c d

19 a b c d

6 a b c d

13 a b c d

20 a b c d

7 a b c d

14 a b c d