

# AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL

Seul matériel autorisé : une calculette non programmable et non graphique.

## AERODYNAMIQUE

### 1) Sur les profils biconvexes symétriques utilisés fréquemment pour les plans horizontaux mobiles.

- a) le centre de poussée et le foyer sont confondus
- b) le centre de poussée et le foyer avancent avec l'augmentation de l'angle d'incidence
- c) le centre de poussée et le foyer restent fixes avec des braquages correspondant aux angles d'incidences usuels
- d) les propositions a et c sont exactes

### 2) La surface alaire d'un avion est définie par :

- a) les deux demi-ailes pour un avion à aile haute
- b) les deux demi-ailes + surface de fuselage comprise entre-elles pour un avion à aile haute
- c) les deux demi-ailes + surface de fuselage comprise entre-elles pour un avion à aile basse
- d) les propositions b et c sont exactes

### 3) Quelles sont les qualités que l'on peut attribuer à un avion de formule « canard » avec empennage avant et moteur assurant une propulsion arrière :

- a) stabilité proportionnelle de la surface du plan avant (plan canard)
- b) meilleur rendement car pas de déportance de l'empennage arrière comme sur un avion classique
- c) la traînée totale est plus faible
- d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes

### 4) La traînée induite d'un profil est proportionnelle :

- a) de l'angle d'incidence induit par la déflexion du courant de l'air au bord de fuite
- b) au vortex de sillage
- c) à la différence de pression entre l'extrados et l'intrados du profil
- d) les propositions a et c sont exactes

### 5) Plusieurs laboratoires de recherches ont édité des catalogues définissant des profils géométriques aérodynamiques ainsi que leurs caractéristiques ( $C_z$ , $C_x$ , position CP...). C'est ainsi que l'on distingue les profils :

- a) profils Eiffel série, profils Goettingen Série et profils N.A.C.A.
- b) profils Clark, profils N.A.C.A. et profils St Cyr Séries
- c) profils Eiffel Série, profils Rhodéz et Colyns, profils ISA Séries
- d) les propositions a et b sont exactes

### 6) Une aile dont le profil est à double courbure a pour particularité d'être :

- a) supercritique
- b) autostable
- c) instable
- d) à très faible épaisseur relative

### 7) Un avion supersonique vole à Mach 1,3. Quelle est la température d'impact sachant que la température de l'atmosphère est de $10^{\circ}\text{C}$ :

- a)  $21^{\circ}\text{C}$
- b)  $105^{\circ}\text{K}$
- c)  $378^{\circ}\text{k}$
- d)  $509^{\circ}\text{k}$

8) Pour un profil d'aile usuel, les coefficients de traînée ( $C_x$ ) et de portance ( $C_z$ ) ont pour ordre de grandeur :

	a	b	c	d
$C_z$	0,003 à 0,01	1 à 2	0,3 à 1,0	10 à 200
$C_x$	1 à 2	0,003 à 0,01	10 à 200	0,3 à 1,0

9) Pour voler en palier à la vitesse de 180 km/h, un avion utilise une incidence telle que sa finesse est égale à 10. Si sa masse est de 1 000 kg, quelles sont les valeurs de la traînée et de la puissance :

- a) 1225 kg soit 70 kw      b) 98 N soit 490 w  
c) 9810 N soit 30 000 w      d) 981N soit 49,05 Kw

### **MECANIQUE DU VOL**

#### **Trajectoires et facteurs de charge**

10) Lors d'une rafale verticale ascendante, le facteur de charge est proportionnel :

- a) à la vitesse de l'avion      b) à la masse de l'avion  
c) à la charge alaire      d) les trois propositions sont exactes

11) En air calme, un planeur descend avec une pente de 4 % à une vitesse de 125 kt. Sa finesse est :

- a) 50      b) 31,25      c) 40      d) 25

12) En vol rectiligne en palier, à vitesse constante, un avion de 900 kg vole à 220 km/h. Sa finesse est de 12. La traction de l'hélice vaut :

- a) 735,75 N      b) 7357,5 N      c) 2376 N      d) 2376 kN

13) Deux avions de masses différentes, à une même altitude, adoptent la même finesse en descente planée :

- a) le plus léger ira le plus loin  
b) le plus lourd ira le plus loin  
c) ils parcourront la même distance sol  
d) ces deux avions ne peuvent avoir des finesesses équivalentes.

14) Un avion volant en palier en ligne droite décroche à la vitesse indiquée de 90 km/h. En virage à altitude constante et à 45° d'inclinaison, il décrochera à :

- a) 127,28 km/h      b) 151 km/h      c) 107 km/h      d) 63 km/h

### **Performances et Qualités de vol**

15) Pour minimiser l'effet du souffle hélicoïdal de l'hélice d'un avion monomoteur, le constructeur peut améliorer les qualités de vol en croisière en prévoyant :

- a) un calage dissymétrique de la dérive par rapport à l'axe longitudinal  
b) un calage dissymétrique de l'axe d'hélice par rapport à l'axe longitudinal

- c) les propositions a et b sont exactes
- d) les propositions a et b sont toutes deux inexactes

**16 ) Un avion léger est doté d'un moteur dont l'hélice, vue de la place pilote, tourne dans le sens horaire (sens des aiguilles d'une montre) :**

- a) lors d'un virage à gauche l'avion a tendance à cabrer
- b) lors d'un virage à gauche l'avion a tendance à piquer
- c) lorsque l'avion effectue une évolution à cabrer, il a tendance à tourner à droite
- e) les propositions a et c sont exactes
- f)

### Propulsion et régimes de vol

**17 ) Un avion effectue un vol rectiligne à attitude constante avec un moteur qui développe 100 kW pour la circonstance. Quelle sera la puissance nécessaire pour effectuer un virage à 60° à altitude et incidence constantes ?**

- a) 200 kW
- b) 282 kW
- c) 382 kW
- d) 141 kW

18 ) On appelle "vol au deuxième régime" à altitude constante, un vol s'effectuant :

- a) à la vitesse minimale autorisée par la puissance moteur sélectionnée. Ce vol est instable
- b) à la vitesse minimale autorisée par la puissance moteur sélectionnée. Ce vol est très stable
- c) à la vitesse maximale autorisée par la puissance moteur sélectionnée. Ce vol est instable
- d) aucune de propositions ci-dessus n'est exacte

### MECANIQUE SPATIALE

**19) Les 3 lois de Kepler sont les suivantes :**

- a) La trajectoire est une ellipse ayant pour centre le soleil (1 ère loi) - Les aires décrites par le rayon vecteur sont égales au temps mis pour les décrire (2e loi) - Le carré de la période est proportionnel au cube du grand axe de l'ellipse (3e loi)
- b) La trajectoire est une ellipse ayant pour centre le soleil (1ère loi) - Les aires décrites par le rayon vecteur sont proportionnelles au temps mis pour les décrire (2e loi) - Le cube de la période est proportionnel au carré du grand axe de l'ellipse (3e loi)
- c) La trajectoire est une ellipse ayant pour centre le soleil (1 ère loi) - Les aires décrites par le rayon vecteur sont proportionnelles au temps mis pour les décrire (2e loi)- Le cube de la période est proportionnel au carré du diamètre du cercle (3e loi)
- d) La trajectoire est une ellipse ayant pour foyer le soleil (1 ère loi)- Les aires décrites par le rayon vecteur sont proportionnelles au temps mis pour les décrire (2e loi) - Le carré de la période est proportionnel au cube du grand axe de l'ellipse (3e loi)

**20) Une orbite géostationnaire est caractérisée par:**

- a) une période de 24 h sur une orbite à 46 000km d'altitude
- b) une période de 24 h, une inclinaison sur l'équateur nulle et sur une orbite héliosynchrone
- c) une période de 24 h, une orbite circulaire polaire
- d) une période de 24 h, une inclinaison sur l'équateur nulle, une orbite circulaire

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 2002

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

ou

## CONNAISSANCE DES AERONEFS

Seul matériel autorisé : une calculatrice non programmable et non graphique.

### CELLULE (structures) AERODYNES ET AEROSTATS

#### 1) Le braquage des ailerons provoque :

- a) une torsion de l'aile qui peut conduire à l'effet inverse souhaité si l'angle de braquage et la surface de l'aileron ne sont pas limités en conséquence par le concepteur de l'aéronef.
- b) une augmentation de la portance de l'aile dont l'aileron est levé.
- c) une augmentation de l'amplitude des vibrations qui peuvent alors conduire au "flutter explosif"
- d) les propositions a et c sont exactes

#### 2) la masse maximale sans carburant (MZFW) d'un avion :

- a) comprend la masse à vide de la cellule de l'avion ainsi que la masse totale des équipements et propulseurs. Elle ne comprend pas la charge utile.
- b) est la masse de l'avion à ne pas dépasser pour avoir la possibilité de remplir complètement les réservoirs de carburant
- c) peut être limitée pour un avion dont les réservoirs de carburant sont contenus dans les ailes. Cette limite est fixée afin d'éviter une flexion excessive de l'aile en vol
- d) cette masse maximale ne peut pas exister car l'avion ne peut pas décoller sans carburant

#### 3) Pour une aile de construction bois et toile de type "Caisson", l'espacement entre les semelles du longeron est assuré :

- a) par des cloisons délimitant les différents caissons. Ces cloisons sont ajourées alléger la structure
- b) par des diaphragmes dont l'orifice permet l'équilibrage de pressions entre chaque caisson.
- c) par des entretoises qui ont également pour fonction de renforcer la structure.
- d) les propositions a et c sont exactes.

#### 4) Dans une structure métallique de type caisson, les couples de fuselage ont pour fonction :

- a) donner la forme au fuselage
- b) d'absorber les efforts de torsion
- c) de transmettre les efforts de flexion
- d) les propositions a et b sont exactes

### SERVITUDES ET CIRCUITS

#### 5) Parmi les systèmes anti-givreurs, on peut citer :

- a) systèmes pneumatiques
- b) alcool
- c) soufflage par air-chaud
- d) toutes les réponses ci-dessus sont exactes

**6) La pressurisation de la cabine d'un avion de transport passagers a pour but :**

- a) de maintenir une pression ambiante égale ou inférieure à celle de l'atmosphère à l'altitude standard de 3500 m
- b) de maintenir une pression ambiante simulant une "altitude cabine" maximale de 2500 m selon l'atmosphère standard
- c) de maintenir une pression ambiante simulant une "altitude cabine" pouvant varier de - 150 m à 2500 m selon l'atmosphère standard et avec une tolérance jusqu'à l'altitude cabine maximale de 3000m
- d) de maintenir une pression ambiante simulant une "altitude cabine" maximale de 3500 m selon l'atmosphère standard

**7) Sur le circuit d'alimentation carburant d'un turboréacteur, un échangeur thermique a pour fonction :**

- a) d'éviter le givrage par détente du carburant lors de sa pulvérisation dans la chambre de combustion du réacteur
- b) d'éviter le givrage du filtre basse pression
- c) de diminuer la viscosité du carburant pour une meilleure circulation dans le circuit d'alimentation
- d) aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

**8) Le système "anti skid" d'un circuit de freinage a pour fonction :**

- a) éviter l'échauffement des tambours de frein
- b) répartir, de manière équilibrée, la force de freinage sur chacune des roues lors d'un atterrissage à trop grande vitesse
- c) limiter la force de freinage pour éviter l'éclatement des pneus par échauffement
- d) éviter le blocage des roues par une action trop forte du pilote sur les commandes de frein

## HELICE

**9) Un avion dont le moteur tourne à 2 000 tr/mn se déplace, par air calme, en vol horizontal, à une vitesse de 200 km/h. Le pas de son hélice étant de 2,4 m, le rendement de cette hélice a pour valeur :**

- a) 0,69                      b) 0,80                      c) 0,52                      d) 0,61

**10) Un régulateur hydraulique de pas d'hélice :**

- a) est lubrifié par un circuit indépendant
- b) est alimenté en huile par le circuit de lubrification du moteur
- c) ne nécessite aucune lubrification particulière
- d) possède sa propre réserve d'huile

**11) Un avion est équipé d'un moteur de marque Rotax d'une puissance de 115 chevaux et dont le réducteur a un rapport de 2,4282. Quelle est la bonne proposition:**

- a) Tous les moteurs d'avion et d'ULM sont équipés d'un réducteur pour éviter l'échauffement de l'hélice aux grandes fréquences de rotation. Lorsque le Rotax cité ci-dessus tourne à 5800 tr/mn, son hélice tourne à 2388 tr/mn
- b) Seulement certains moteurs d'avion et tous les moteurs d'ULM sont équipés de réducteur pour augmenter le rendement de l'hélice. Lorsque le Rotax cité ci-dessus tourne à 2500 tr/mn, son hélice tourne à 6000 tr/mn

- c) En bout de pale, l'hélice peut atteindre un nombre de Mach lui faisant diminuer son rendement. C'est pour cela que tous les moteurs d'avion et d'ULM sont équipés de réducteurs. Lorsque le Rotax cité ci-dessus tourne à 5800 tr/n, son hélice tourne à 2388 tr/mn
- d) En bout de pale, l'hélice peut atteindre un nombre de Mach lui faisant diminuer son rendement. C'est pour cela que seulement certains moteurs d'avion et la plupart des moteurs deux-temps d'ULM sont équipés de réducteurs. Lorsque le Rotax cité ci-dessus tourne à 5800 tr/mn, son hélice tourne à 2388 tr/mn.

### MOTO-PROPULSEURS (GMP)

**12) Dans la pratique, pour un moteur à pistons, la puissance maximale sera obtenue pour un mélange de :**

- a) 1 g d'essence pour 15 g d'air soit une richesse égale à 1,5
- b) 1 g d'essence pour 18 g d'air soit une richesse égale à 1,25
- c) 1 g d'essence pour 12 g d'air soit une richesse égale à 1,25
- d) 1 g d'essence pour 20 g d'air soit une richesse égale à 1,5

**13) Un moteur refroidi par air risque de chauffer dans les conditions suivantes (choisir la bonne combinaison) :**

**1- Par conditions givrantes**

**2- Au roulage**

**3- Lors de montées prolongées**

**4- En mélange pauvre**

- a) 1 ; 3 ; 4      b) 2 ; 3 ; 4      c) 1 ; 2 ; 3      d) 1 ; 2 ; 4

**14) Le doublage du circuit d'allumage d'un moteur à pistons d'avion :**

- a) est imposé par la réglementation pour raison de sécurité
- b) améliore la combustion et par conséquent le rendement du moteur
- c) facilite le réglage de l'avance à l'allumage
- d) évite le « coup de feu » en cas d'avance à l'allumage trop important

### TURBOMACHINES

**15) la consommation spécifique d'un turboréacteur diminue quand :**

- a) l'altitude et le nombre de mach augmente
- b) l'altitude augmente et quand le nombre de Mach diminue
- c) l'altitude diminue et que le nombre de Mach augmente
- d) l'altitude diminue et que le nombre de Mach diminue

**16) Les principaux paramètres de conduite d'un turboréacteur sont :**

- a) la fréquence de rotation qui permet d'évaluer la poussée nette et le nombre d'EPR qui permet d'évaluer la poussée brute
- b) la fréquence de rotation qui permet d'évaluer la poussée brute et le nombre d'EPR qui permet d'évaluer la poussée nette
- c) l'indicateur de couple (Torque) qui permet d'évaluer l'effort exercé sur l'axe du compresseur haute pression
- d) les propositions b et c sont exactes

**17) L'injection d'un mélange 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 maximale
- c) par temps chaud, de refroidir l'air à l'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

**INSTRUMENTS DE BORD****18) L'alimentation des instruments gyroscopiques, et notamment celle de l'horizon artificiel, peut être pneumatique ou électrique :**

- a) lorsque l'alimentation est pneumatique, la vitesse de rotation est indépendante de la valeur de la dépression fournie par la pompe à vide
- b) lorsque l'alimentation est électrique, il faut nécessairement faire appel au courant alternatif
- c) l'alimentation pneumatique permet d'obtenir des vitesses de rotation plus élevées
- d) lorsque l'alimentation est pneumatique, l'instrument reste utilisable de 2 à 3 minutes en cas de panne d'alimentation, mais cette durée peut doubler si l'alimentation est électrique.

**19) Si l'indication fournie par l'anémomètre est corrigée de l'erreur de position d'antenne, de l'erreur instrumentale, de l'erreur due aux phénomènes de compressibilité, vous obtenez :**

- a) une vitesse conventionnelle  $V_c$  ou CAS
- b) un équivalent de vitesse  $E_v$  ou EAS
- c) une vitesse propre  $V_p$  ou TAS
- d) une vitesse indiquée corrigée  $V_{IC}$  ou CIAS

**TECHNOLOGIE SPATIALE****20) Les systèmes permettant de contrôler la trajectoire initiale de lancement d'un lanceur spatial sont :**

- a) gyroscope et tuyères orientables
- b) gyroscope, centrale aérodynamique, ailerons
- c) gyroscope, ailerons
- d) centrale aérodynamique, tuyères orientables



CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 2002

CORRIGE

Epreuve n°2

Connaissance des aéronefs

1

a	b	c	d
X		X	

8

a	b	c	d
			X

15

a	b	c	d
	X		

2

a	b	c	d
		X	

9

a	b	c	d
X			

16

a	b	c	d
X	X		

3

a	b	c	d
	X		

10

a	b	c	d
	X		

17

a	b	c	d
		X	

4

a	b	c	d
			X

11

a	b	c	d
			X

18

a	b	c	d
			X

5

a	b	c	d
		X	

12

a	b	c	d
X	X	X	

19

a	b	c	d
	X		

6

a	b	c	d
		X	

13

a	b	c	d
	X		

20

a	b	c	d
X			

7

a	b	c	d
	X		

14

a	b	c	d
X	X		

## **METEOROLOGIE**

Seul matériel autorisé : une calculette non programmable et non graphique.

### **ORGANISATION, INFORMATION ET INSTRUMENTS DE MESURES**

**1) Parmi les moyens ci-après, quels sont ceux qui permettent l'accès à l'information météorologique pour l'aéronautique :**

- |   |  |
|---|--|
| <b>1. Le téléphone,</b><br><b>2. Le télécopieur,</b><br><b>3. La télévision,</b><br><b>4. Le télécopieur,</b> | <b>5. Visite à la station météorologique</b><br><b>6. La radio</b><br><b>7. Internet</b> |
|---|--|

**Quelle est la combinaison pertinente:**

- a) 2, 4, 6,7    b) 1, 4, 5, 7    c) 1, 2, 3, 4    d) 2, 4, 5, 6

**2) En vol, on peut recevoir des informations météorologiques par radio sous forme de message :**

- a) SIRMET    b) ATISMET    c) VOLMET    d) SETMET

**3) On appelle « psychromètre » :**

- a) un appareil mesurant l'hygrométrie de l'air à l'aide d'un faisceau de cheveux tendu
- b) un ensemble composé de deux thermomètres et permettant de calculer le degré hygrométrique de l'air
- c) un ensemble composé d'un miroir et d'une lunette de visée et permettant de mesurer la vitesse de déplacement des nuages
- d) aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

**4) Les météorologistes mesurent et prévoient le vent en altitude à des niveaux exprimés en pressions atmosphériques. Quels sont les niveaux internationalement utilisés pour présenter les cartes de vent prévus destinés aux pilotes? A quelles altitudes approximatives correspondent-ils :**

- a) 1 013 hpa (0 ft), 900 hPa (3000 ft), 700 hPa (10000 ft)
- b) 800 hpa (6500 ft), 700 hPa (10000 ft), 600 hPa (14000 ft)
- a) C) 850 hpa (5000 ft), 700 hPa (10000 ft), 500 hPa (18000 ft)
- c) 800 hpa (6500 ft), 600 hPa (14000 ft ) 500 hPa (18000 ft)

### **L'ATMOSPHERE**

**5) une masse d'air atmosphérique est dite instable lorsque :**

- a) les « bulles » ou particules d'air chaud montantes ont un gradient thermique inférieur à celui de la masse d'air ambiante
- b) les « bulles » ou particules d'air chaud montantes ont un gradient thermique supérieur à celui de la masse d'air ambiante
- c) la vapeur d'eau contenue dans la masse d'air risque de givrer brutalement
- d) il est impossible de prévoir l'évolution météorologique à court terme

**6) L'atmosphère standard a été définie:**

- a) à partir des valeurs moyennes de Température, pression, hygrométrie et densité de l'atmosphère à Paris

- b) à partir des valeurs moyennes de Température, pression et densité de l'atmosphère à l'équateur
- c) à partir des valeurs moyennes de Température, pression, hygrométrie et densité de l'atmosphère dans son ensemble
- d) pour une latitude de 45°

**7) Altimètre calé à 1013 hpa indique 7 000 ft. Compte tenu des erreurs instrumentales supposées dans les tolérances, l'on peut considérer que la pression atmosphérique à cette altitude est de :**

- a) 460 à 470 hpa
- b) 690 à 700 hpa
- c) 770 à 780 hpa
- d) 810 à 820 hpa

**8) De l'énergie lumineuse solaire parvenant à la surface de l'atmosphère :**

- a) environ 60 à 65% est récupérée à la surface du sol, le reste étant absorbé par le sol
- b) environ 85% parvient à la surface du sol le reste ayant été réfléchi par la surface de l'atmosphère
- c) 40 à 45% parvient à la surface du sol, le reste ayant été filtré ou éteint par la densité de l'air
- d) environ 60 à 65% parvient jusqu'au sol le reste étant réfléchi ou absorbé par l'atmosphère

**9) A 50 000 m d'altitude, la température de l'atmosphère peut être d'environ :**

- a) + 50° à + 70° C
- b) - 50 à - 70° C
- c) 188 kelvin (- 8° C)
- d) 238 kelvin (- 35°C)

## **NUAGES ET METEORES**

10) Aux environs de 9000 ft, on remarque une nappe de petits nuages blancs et gris en forme de galets et partiellement fibreux. Ces nuages sont des :

- a) Altocumulus
- b) Altostratus fibratus
- c) stratocumulus nimbus
- d) cirrostratus lenticularis

**11) Par une belle journée d'été peu nuageuse en bord de la mer, les services météorologistes observent à 16h locale, un vent de 10 kt, une visibilité d'environ 20 km et une pression atmosphérique de 1020 hpa. Une demi-heure plus tard vous apercevez l'arrivée d'un brouillard qui persiste durant environ une heure avant de s'éloigner. Il s'agit d'un brouillard :**

- a) de rayonnement
- b) d'évaporation locale
- c) d'advection
- d) aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

**12) Un arbre situé à 1 km est visible alors qu'un immeuble situé à 1,5 km ne l'est pas :**

- a) il y a de la brume
- b) il y a du brouillard
- c) la visibilité est suffisante pour effectuer un vol VFR
- d) le vol VFR n'est autorisé qu'en espace contrôlé

**13) Un brouillard de mélange se produit par :**

- a) le mélange de deux masses d'air humides non saturées et de température différentes
- b) le mélange de deux masses d'air humides saturées et à température négative

- c) le mélange de deux masses d'air dont l'une est à température négative et saturée d'humidité
- d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**14) Une cellule orageuse au stade de dissipation se caractérise, du point de vue de la dynamique interne :**

- a) par un flux ascendant généralisé dans le nuage
- b) par un flux descendant généralisé dans le nuage
- c) par un flux ascendant ou plusieurs flux ascendants et un flux descendant
- d) par une absence de flux verticaux

## PREVISIONS

**15) Vous disposez de l'extrait suivant de la table des tensions de vapeur saturante, exprimée en hpa.**

<b>Température en ° C</b>	<b>+21</b>	<b>+20</b>	<b>+19</b>	<b>+18</b>	<b>+17</b>	<b>+16</b>
<b>Tension de vapeur</b>	<b>24,9</b>	<b>23,4</b>	<b>22,0</b>	<b>20,6</b>	<b>19,4</b>	<b>18,2</b>

**Vous savez que la température de l'air est de +21°C et que celle du point de rosée est +16°C. Quelle est l'humidité relative de l'air:**

- a) 24,9 hpa
- b) 76%
- c) 73%
- d) 18,2 hpa

**16) Dans les régions tempérées, les cumulonimbus se forment plus particulièrement :**

- a) le matin, l'été, sur la mer
- b) la nuit, l'été, en plaine
- c) l'après-midi l'été, en plaine
- d) l'après-midi l'été, en montagne

**17) En montagne, par conditions favorables, la brise de vallée montante s'établit :**

- a) au lever du soleil
- b) au moment où se produit la température maximale
- c) en fin de matinée
- d) au coucher du soleil

**18) Dans l'hémisphère nord, si vous faites face au vent, vous avez :**

- a) une dépression sur votre gauche
- b) une dépression sur votre droite
- c) un anticyclone sur votre droite
- d) un anticyclone devant vous

**19) A une altitude voisine du niveau de la mer, une pression atmosphérique de 1035 hpa signifie :**

- a) une zone anticyclonique
- b) une pression normalement moyenne
- c) une dépression
- a) qu'il existe un risque important de givrage

**20) Lors d'un exposé verbal, concernant une prévision pour le vol à voile, le météorologiste vous informe de l'existence d'un "suradiabatisme" entre le sol**

**et une hauteur de 300 m. Sachant qu'à ce moment là, la température mesurée sous abri est de +29°C, quelle est, parmi les valeurs ci-dessous, La seule température de l'air à une hauteur de 300m, qui soit possible :**

- a) + 32°C      b) + 31°C      c) + 27°C      d) +25°C

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 2002

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 - SECURITE – REGLEMENTATION

Seul matériel autorisé : une calculatrice non programmable et non graphique.

### Règles VFR

**1) la durée officielle du crépuscule pour la France métropolitaine est :**

- a) 15 min      b) 30 min      c) 45 min      d) variable

**2) Un pilote prévoit d'effectuer un vol VFR en avion entre 4000 et 7000 ft. Les conditions minimales doivent être:**

	Visibilité en vol	Distance par rapport aux nuages	
		Horizontalement	Verticalement
a	8 km	1000 m	300 m ( 1000 pieds )
b	5 km	1500 m	300 m ( 1000 pieds )
c	8 km	1500 m	450 m ( 1500 pieds )
d	1500m ou 30'' de vol	Hors nuages	

### Espaces et circulation aérienne

**3) Les zones réglementées sont des zones où :**

- a) la pénétration est interdite pendant les heures d'activité
- b) les vols d'aéronefs sont soumis au dépôt d'un plan de vol
- c) les vols d'aéronefs sont autorisés sous la seule responsabilité du commandant de bord
- d) les vols d'aéronefs sont subordonnés à certaines conditions spécifiées

**4) Une clairance est :**

- a) une autorisation délivrée à un aéronef dans le but de lui fournir le service du contrôle de la circulation aérienne
- b) une autorisation délivrée seulement aux aéronefs évoluant en régime IFR
- c) une autorisation délivrée seulement aux aéronefs évoluant en régime VFR
- d) un avis donnant des renseignements utiles à l'exécution des vols.

**5) Dans un espace de classe C :**

- a) les VFR ont obligation de déposer un plan de vol avant tout vol
- b) les VFR sont espacés des IFR et des autres VFR
- c) les VFR sont espacés des IFR
- d) le contact radio est conseillé mais demeure facultatif pour les VFR

### Conditions d'utilisation des aéronefs

**6) A l'issue d'une opération d'entretien effectuée en vue de la remise en service d'un avion :**

- a) aucune mention particulière ne sera portée sur le carnet de route si cette opération est prévue dans le programme d'entretien
- b) la mention "répond aux conditions de navigabilité" datée et signée sera portée sur le carnet de route
- c) la mention "V" datée et signée sera portée sur le certificat de navigabilité

- d) la mention explicite "APRS : Approbation Pour Remise en Service" datée et signée sera portée sur le carnet de route

## **Brevets et licences**

**7) Sous réserve de détenir les autorisations additionnelles ad hoc, le titulaire du brevet et de la licence de base de pilote avion peut :**

- a) pratiquer le vol de nuit
- c) emporter des passagers
- b) pratiquer la voltige
- d) toutes les réponses sont exactes

## **Cartographie**

**8) En navigation polaire on peut utiliser une carte à canevas stéréographique polaire. Ce canevas :**

- a) est une projection cylindrique obtenue à partir du centre de la terre.
- b) est une projection plane obtenue à partir du centre de la terre.
- c) est une projection cylindrique obtenue à partir du pôle opposé.
- d) est une projection plane obtenue à partir du pôle opposé.

**9) La carte au 1/500 000 O.A.C.I est une projection :**

- a) Mercator directe
- b) stéréographique polaire
- c) simplifiée
- d) Lambert directe

## **Altimétrie - Anémométrie**

**10) Un avion qui vole au FL 80 survole un aérodrome d'altitude 840 ft, où le QFE est 1003 hPa. Son altitude vraie est :**

- a) 7440 ft
- b) 8000 ft
- c) 8170 ft
- d) 8560 ft

**11) Un avion vole FL 80 , e = + 50 ft ( e = écart d'étalonnage ) et la température est de -36°C. Un avion B dont l'altimètre est calé à 1000 hpa, e = - 40 ft indique 17 000 ft. Quelle est la séparation vraie au moment où ils se croisent :**

- a) 683 ft
- b) 510 ft
- c) 1 010 ft
- d) 842 ft

## **Utilisation instruments**

**12) En vol, un avion effectue un tour complet de 360°. L'horizon artificiel, pourtant en parfait état et bien réglé, accuse une erreur :**

- a) de faux piqué durant la trajectoire des premiers 90° et un faux cabré sur la trajectoire comprise entre 90° et 180°
- b) de faux cabré durant les premiers 180° et un faux piqué durant les derniers 180°.
- c) de faux cabré qui augmente durant la trajectoire des premiers 180°, puis qui diminue pour devenir nul au bout des 360° (tour complet)
- d) de faux piqué pour un virage à inclinaison supérieure à 60° et un faux cabré si l'inclinaison est inférieure à 60°

**13) Les indications de cap fournies par un compas magnétique sont entachées d'erreurs pouvant être :**



- a) erreur de  $180^\circ$  en virage lorsque «  $\phi + Im > 90^\circ$  » ( $\phi$  = inclinaison avion et  $Im$  = inclinaison magnétique)  
b) erreur comprise entre  $90^\circ$  et  $180^\circ$  lorsque : «  $90^\circ > \phi + Im > 60^\circ < 90^\circ$  »  
c) lors d'une accélération Est-Ouest, le cap indiqué est supérieur au cap réel  
d) les réponses a et b sont exactes

### Navigation

**14) En croisière au niveau 65, vous contactez la tour de contrôle. Le contrôleur vous demande de vous présenter à la verticale du point écho à une altitude de 2 500 ft (QNH 1018 hpa). Vous estimez le point écho à 10 h 50 TU. Quel sera l'heure du début de descente (descente à 500ft/mn,  $V_p = 122$  kt, vent nul) :**

- a) 10 h 37      b) 10 h 42      c) 10 h 45      d) 10 h 40

**15) La distance à parcourir entre les points  $60^\circ$  N  $3^\circ$  E et  $60^\circ$  N  $13^\circ$  W est:**

- a) 480 NM      b) 540 NM      c) 600 NM      d) 960 NM

### Radionavigation

**16) Vous recevez d'une station radio des QDM qui vont en diminuant. Qu'en déduisez-vous de votre position par rapport à la station :**

- a) la station est à droite  
b) la station est éloignée  
c) la station se rapproche  
d) la station est à gauche

**17) Pour rejoindre le VOR de Cognac, je dois suivre la route magnétique  $045^\circ$ . Quel cap magnétique doit on afficher sachant que le vent souffle du  $350^\circ$  et occasionne une dérive de  $10^\circ$  :**

- a)  $035^\circ$       b)  $045^\circ$       c)  $055^\circ$       d)  $065^\circ$

### Facteurs humains

**18) Lors d'une vitesse verticale de 500 ft/mn en montée ou descente, les risques d'otite barotraumatique sont plus importants :**

- a) lors de la descente  
b) lors de la montée  
c) aussi bien lors d'une montée que d'une descente  
d) cela ne dépend que de l'état de santé initial du sujet

**19) Le conffit vestibulo-visuel :**

- a) peut être à l'origine d'un trouble de l'orientation du pilote, du « mal de l'air » ou tout simplement d'une angoisse.  
b) est une discordance entre les informations fournies au cerveau par les yeux et les information d'origines vestibulaires.  
c) pour un pilote non entraîné au vol aux instruments, il est très dangereux en vol sans visibilité car il peut être à l'origine d'une erreur d'orientation spatiale du pilote.  
d) toutes les réponses ci-dessus sont exactes.

**20) Parmi les causes ci-dessous:**

1. Prise de médicament,
2. Prise de poids excessive,
3. Etat dépressif,
4. Drogue,

5. Fatigue,
6. Alcool,
7. Cure thermale

**Quelles sont celles qui peuvent influencer défavorablement sur le pilotage d'un aéronef:**

- a) 1, 3, 4, 5, 6      b) 1, 2, 4, 5, 6      c) 1, 3, 4, 5, 7      d) 2, 3, 5, 6, 7

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 2002

CORRIGE

Epreuve n°4

Navigation, sécurité et réglementation

1

a	b	c	d
	X		

8

a	b	c	d
			X

15

a	b	c	d
X			

2

a	b	c	d
X	X		

9

a	b	c	d
			X

16

a	b	c	d
			X

3

a	b	c	d
			X

10

a	b	c	d
			X

17

a	b	c	d
X			

4

a	b	c	d
X			

11

a	b	c	d
X			

18

a	b	c	d
X			

5

a	b	c	d
		X	

12

a	b	c	d
		X	

19

a	b	c	d
			X

6

a	b	c	d
			X

13

a	b	c	d
X			

20

a	b	c	d
X			

7

a	b	c	d
			X

14

a	b	c	d
	X		

## HISTOIRE DE L'AERONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

Seul matériel autorisé : une calculatrice non programmable et non graphique.

- 1) Parmi les As de la première guerre mondiale ne figure pas :
  - a) Georges Guynemer
  - b) René Fonck
  - c) Pierre Closterman
  - d) Adolphe Pegoud
  
- 2) On associe pilotes et avions. Quelle est la bonne association :
  - a) Lindbergh sur Croix du Sud
  - b) Mermoz et son Oiseau Blanc
  - c) Costes et Bellonte sur le Point d'Interrogation
  - d) Nungesser et Coli sur le Spirit of St Louis
  
- 3) L'attaque de la flotte américaine à Pearl Harbour par l'aviation japonaise a eu lieu le
  - a) 7 décembre 1941
  - b) 31 décembre 1943
  - c) 14 juillet 1940
  - d) 15 août 1944
  
- 4) Qui a été le premier à franchir le mur du son :
  - a) Jacqueline Cochrane en 1953
  - b) Chuck Yeager en 1947
  - c) Amy Johnson en 1930
  - d) Constantin Rozanoff en 1953
  
- 5) Les deux premiers aéroports français internationaux furent :
  - a) Orly et Roissy
  - b) Orly et Bordeaux
  - c) Orly et Biscarosse
  - d) Orly et Lyon
  
- 6) La première traversée de la manche en ballon est réalisée en :
  - a) 1785
  - b) 1812
  - c) 1825
  - d) 1850
  
- 7) Le cerf-volant cellulaire de Hargrave :
  - a) a inspiré les planeurs de type cellulaires utilisés par Otto Lilienthal puis par les frères Wright. Depuis, le terme de cellule est utilisé pour désigner l'ensemble de la structure d'un avion.
  - b) c'est en raison de son instabilité et par conséquent de sa maniabilité que le principe de ce cerf-volant a été adopté sur les planeurs des frères Wright.
  - c) les réponses a et b sont exactes
  - d) aucune des réponses ci-dessus n'est entièrement exacte.
  
- 8) Le premier homme à avoir été photographié en vol était :
  - a) Orville Wright
  - b) Wilburt Wright
  - c) Otto Lilienthal
  - d) Jean Marie LE BRIS
  
- 9) Le premier vol de nuit a été effectué par :
  - a) Roland Garros lors de la première traversée sans escale de la Méditerranée
  - b) Emile Aubrun le 10 mars 1910
  - c) Ely Eugène retardé par un combat aérien imprévu avant la tombée de la nuit le 17 mars 1916
  - d) Alcock et Brown lors de la première traversée sans escale de l'Atlantique nord

**10) Le pilote français ayant remporté le plus de victoires durant la seconde guerre mondiale est :**

- a) René Mouchotte
- b) Antoine de St Exupéry
- c) Kostia Rozanoff
- d) Pierre Clostermann

**11) le premier avion du monde ayant atteint le mur du son est :**

- a) le Bell X.1
- b) le Dassault Mystère IV
- c) le De Havilland Vampire
- d) le MIG 15

**12) En 1910, Henri Fabre effectue une première mondiale**

- a) en survolant les Alpes
- b) en traversant la Méditerranée
- c) en sautant en parachute
- d) en décollant un hydravion

**13) La liaison de Paris-New York est effectuée en avion pour la première fois en 1930 par :**

- a) Dieudonné Costes et Maurice Bellonte
- b) Dieudonné Coste et Joseph Le Brix
- c) Antoine de ST Exupéry et Maurice Bellonte
- d) Geoffrey de Havilland et Gleen Curtiss

**14) Le 12 décembre 1915 a eu lieu :**

- a) le premier vol d'un avion entièrement métallique : le Junker J 1
- b) le premier décollage d'un hydravion construit et piloté par Henri Farman
- c) la première traversée de la Méditerranée par Roland Garros
- d) le premier vol d'un quadrimoteur construit par Igor Sikorsky

**15) L'avion de ligne à réaction ayant été construit en plus grand nombre est :**

- a) la caravelle
- b) le Comet IV
- c) le Boeing 737
- d) le Tupolev 104

**16) Le premier avion à réaction au monde a avoir été engagé en combat aérien a été le :**

- a) Gloster Meteor
- b) Messerschmidt 262
- c) Lockheed P-80 Shooting Star
- d) MIG 15

**17) En 1958, pour la première fois, un avion européen atteint Mach 2. Il s'agit du :**

- a) Saab Draken
- b) English Electric Lightning
- c) Fiat G 1
- d) Dassault Mirage III

**18) Les aviateurs Alcock et Brown effectuent la première traversée aérienne de :**

- a) l'Atlantique Nord
- b) l'Atlantique Sud
- c) l'Antarctique
- d) l'Australie

**19) La fusée Ariane a été tirée pour la première fois en :**

- a) 1970
- b) 1979
- c) 1982
- d) 1985

**20) Sputnik 1, le premier satellite artificiel a été lancé en:**

- a) 1956
- b) 1957
- c) 1958
- d) 1959

**CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 2002**

**CORRIGE**

**Epreuve n°5**

**Histoire de l'Air 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