

SESSION DE 2011

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

MERCREDI 18 MAI 2011

Durée : 3 heures

MATERIEL AUTORISÉ :

Calculatrice non programmable et non graphique.

DOCUMENTS REMIS AU CANDIDAT :

Le sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11

2/11 – 3/11 : Aérodynamique et mécanique du vol

4/11 – 5/11 : Connaissance des aéronefs

6/11 – 7/11 : Météorologie

8/11 – 9/11 : Navigation, sécurité, réglementation

10/11 – 11/11 : Histoire de l'air et de l'espace

Il vous est demandé de vérifier que le sujet est complet dès sa mise à votre disposition.

AERODYNAMIQUE

- 1/ La loi de Bernoulli affirme que pour un fluide parfait et incompressible qui est en mouvement le long d'une ligne de courant :
- a) la vitesse du fluide reste constante.
 - b) la pression statique reste constante.
 - c) la pression dynamique reste constante.
 - d) la pression totale reste constante.
- 2/ On appelle "aile volante" un avion :
- a) sans aucun empennage.
 - b) avec dérive mais sans empennage horizontal.
 - c) un avion à aile delta sans plan "canard".
 - d) aucune des propositions précédentes n'est exacte.
- 3/ Une soufflerie de type Prandtl est une soufflerie :
- a) à retour, comme pour les souffleries à densité variable.
 - b) à veine libre comme pour les souffleries supersoniques.
 - c) à double venturi pour augmenter la vitesse de l'air.
 - d) à section constante. Son principe permet des essais à nombre de Reynolds constant.
- 4/ Un volet Kruger est un hypersustentateur :
- a) à fente de bord d'attaque.
 - b) à fente de bord de fuite.
 - c) sans fente de bord d'attaque.
 - d) sans fente de bord fuite.
- 5/ Un avion ayant une masse de 810 kg vole à 180 km/h à une incidence pour laquelle sa finesse est de 9. Avec $g = 10$, calculer la puissance nécessaire pour entretenir la force de traction doit être :
- a) 40,5 kW.
 - b) 45 kW.
 - c) 50 kW.
 - d) 60 kW.
- 6/ Le vrillage d'une aile a pour effet :
- a) de réduire les efforts à l'emplanture.
 - b) de réduire les efforts de torsion et de reculer l'onde de choc.
 - c) de retarder le décrochage d'extrémité d'aile par rapport à celui de l'emplanture.
 - d) les propositions a et c sont exactes.

MECANIQUE DU VOL – PERFORMANCES

- 7/ Le vol à consommation horaire minimale est obtenue en vol horizontal stabilisé :
- a) et volets hypersustentateurs en position "décollage".
 - b) en configuration lisse et à vitesse de V_z max.
 - c) et volets hypersustentateurs en position "atterrissage".
 - d) en configuration lisse et à vitesse de maxi-range.
- 8/ L'exécution d'un virage en palier implique un vol :
- a) au premier régime mais à plus grande puissance qu'en vol rectiligne pour conserver la vitesse.
 - b) au second régime à même puissance qu'en vol rectiligne mais à vitesse réduite.
 - c) au premier régime, à mêmes vitesse et puissance qu'en vol rectiligne.
 - d) les propositions a ou b au choix du pilote.
- 9/ Par vent debout, le rayon d'action maximal d'un monomoteur à pistons est obtenu à une vitesse :
- a) supérieure à celle par vent calme.
 - b) inférieure à celle de finesse max.
 - c) inférieure à celle par vent calme.
 - d) intermédiaire entre celle par vent calme et celle de finesse max.
- 10/ On appelle plafond de propulsion d'un avion à moteur à pistons :
- a) la vitesse maximale permise par le propulseur à une altitude donnée.
 - b) la vitesse maximale de propulsion à l'altitude de rétablissement.
 - c) l'altitude où la seule vitesse possible est celle de consommation horaire minimale.
 - d) l'altitude où la puissance maxi permise en continu est égale à la puissance maxi disponible.

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

11/ Le facteur de charge des avions de ligne est limité à 2,5 G. Les accéléromètres d'alerte sont situés :

- a) dans la zone de déplacement du centre de gravité, au plus près du trièdre de l'avion.
- b) au point d'application de la portance de chaque demi-aile, soit à environ 70% de sa longueur mesurée à partir de l'emplanture.
- c) dans la zone de déplacement du centre de gravité de chaque demi-aile.
- d) cela n'a pas d'importance car le facteur de charge est identique en tous points de l'avion.

12/ Comparée à la vitesse de croisière à puissance maxi, la vitesse de calcul en manœuvre d'un appareil est :

- a) toujours inférieure.
- b) toujours supérieure.
- c) supérieure ou inférieure suivant le cas.
- d) ces deux vitesses sont obligatoirement égales.

STABILITE – QUALITES DE VOL

13/ Pour assurer la stabilisation horizontale d'un avion sans empennage horizontal :

- a) on peut déplacer son centre de gravité transfert carburant en fonction des turbulences.
- b) l'avion peut être doté d'un profil d'aile à double courbure.
- c) l'avion doit impérativement être de type monoplace ou biplace "côte à côte".
- d) l'aile doit avoir un grand allongement et un dièdre important.

14/ Lors d'une évolution à cabrer, le centre de poussée d'un avion est :

- a) situé en avant du centre de gravité.
- b) situé en arrière du centre de gravité.
- c) confondu avec le centre de gravité.
- d) confondu avec le foyer.

15/ Le décrochage d'un avion est d'autant plus brutal que :

- a) l'empennage horizontal décroche avant l'aile.
- b) l'appareil est centré arrière.
- c) l'aile décroche avant l'empennage horizontal.
- d) les propositions a et b sont exactes.

16/ Le « roulis hollandais », ou oscillation auto-amplifiée :

- a) apparaît à la suite d'un dérapage et nécessite l'utilisation d'un amortisseur de lacet.
- b) est le résultat des effets stabilisateurs conjugués de l'aile (dièdre et flèche), de la dérive et de la dissymétrie de l'écoulement sur le fuselage.
- c) est favorisé par un vol en atmosphère turbulente.
- d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

17/ La notion de moteur critique sur un avion bimoteur à hélices est :

- a) inexistante si les hélices tournent en sens inverses.
- b) due à une dissymétrie de traction lorsque les hélices tournent dans le même sens.
- c) renforcée par l'effet du souffle hélicoïdal lors de la panne moteur.
- d) toutes les affirmations ci-dessus sont exactes.

18/ Lors d'un changement de trajectoire, l'effet moteur dit gyroscopique est le plus important :

- a) pour un avion équipé d'un moteur radial rotatif du genre Gnome et Rhône.
- b) pour un avion équipé d'un moteur radial fixe.
- c) pour un avion équipé d'un moteur en ligne ou en V.
- d) l'effet ne dépend que de la fréquence de rotation du moteur.

MECANIQUE SPATIALE

19/ la vitesse angulaire d'un satellite sur orbite elliptique est la plus importante lorsque le satellite :

- a) s'approche de l'apogée.
- b) vient de passer à l'apogée.
- c) s'approche du périégé.
- d) selon la loi de Kepler, la vitesse angulaire reste identique en tous points.

20/ Pour satelliser un vaisseau spatial sur une orbite circulaire, la vitesse d'injection V_I a pour valeur :

a) $V = \sqrt{\frac{\mu}{r+h}}$

b) $V \geq \sqrt{\frac{2\mu}{r+h}}$

c) $V = \sqrt{\frac{2\mu}{r+h}}$

d) $V \leq \sqrt{\frac{\mu}{r+h}}$

CELLULE (structures) AERODYNES ET AEROSTATS

- 1/ Dans la construction d'un fuselage semi-monocoque, les couples sont prévus pour encaisser les efforts de :
- a) torsion. b) flambage. c) flexion et de torsion. d) flexion.
- 2/ Une aile dite « cantilever » est :
- a) constituée de deux demi-ailes haubannées et reliées au fuselage par un karman.
 b) en porte-à-faux (sans haubans).
 c) supportée au dessus par des câbles métalliques reliés à un ou deux mâts disposés sur le fuselage.
 d) constituée d'une structure bois entoilée et rigidifiée par des croisillons de câbles métalliques.
- 3/ Dans un longeron "caisse d'aile" classique optimisé, en bois, les semelles supérieures et inférieures sont en lamellé-collé :
- a) les deux semelles ont la même épaisseur. b) la semelle supérieure est plus épaisse.
 c) la semelle inférieure est plus épaisse. d) la semelle supérieure est plus large.
- 4/ Les matériaux composites utilisés en aéronautique :
- a) permettent de contrôler les réactions structurales dynamiques et aérostructurales des pale d'hélicoptère.
 b) doivent être protégés de la foudre qui peut vaporiser la résine et détériorer les fibres.
 c) nécessitent une cage de Faraday métallique incluse quand ils sont utilisés pour les fuselages.
 d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

SERVITUDES ET CIRCUITS

- 5/ Le système de pressurisation d'un avion permet de voler à plus haute altitude. A haute altitude :
- a) le vol est plus économique et plus confortable.
 b) le nombre de Mach est plus faible, ce qui autorise de plus grandes vitesses.
 c) l'absence d'humidité limite les risques d'électricité statique.
 d) les réponses a et b sont exactes.
- 6/ Le système "anti skid" d'un circuit de freinage :
- a) évite le givrage du liquide hydraulique de freinage aux hautes altitudes.
 b) restitue les forces de freinage sur piste verglacée.
 c) évite le bocage intempestif des roues après le lâcher des freins au décollage.
 d) est un système d'assistance qui optimise la force du freinage à l'atterrissage.
- 7/ La métallisation d'un avion désigne :
- a) l'usage généralisé du métal pour la construction des structures, gouvernes comprises.
 b) protection des structures par projection à chaud de fibres métalliques anticorrosives.
 c) une peinture anticorrosive à base de composés métalliques.
 d) la mise au même potentiel électrique de tous les éléments métalliques de l'avion.
- 8/ A bord des avions, l'oxygène peut être stocké sous forme :
- a) gazeux. b) liquide. c) chimique. d) toutes les sources ci-dessus sont employées.

PROPULSEURS

L'HELICE

- 9/ le plateau cyclique du rotor principal d'un turbomoteur d'hélicoptère :
- a) permet le contrôle de la trajectoire dans le plan vertical et horizontal. Il est commandé par le manche.
 b) fait varier le calage des pales du rotor sur un cycle correspondant à une révolution d'un tour de rotor.
 c) permet de contrôler l'orientation de la force résultante de traction du rotor.
 d) les réponses a , b et c sont toutes exactes.
- 10/ Le pas réel d'une hélice à calage fixe peut varier :
- a) non, car le pas ne dépend que du calage. b) oui, selon le rapport "vitesse avion / fréquence de rotation".
 c) oui, car il dépend de l'avance par tour. d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte.

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

MOTO-PROPULSEURS (GMP)

11/ En aviation, on rencontre diverses dispositions des cylindres des moteurs à pistons :

- a) les cylindres d'un moteur radial sont disposés en étoile autour d'un unique vilebrequin.
- b) les cylindres d'un moteur rotatif sont disposés en étoile et tournent autour d'un vilebrequin fixe.
- c) un moteur en V est constitué de deux rangs ou bancs de cylindres formant un V.
- d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

12/ Le doublage du circuit d'allumage d'un moteur à pistons d'avion :

- a) est imposé par la réglementation.
- b) améliore la combustion et le rendement.
- c) facilite le réglage de l'avance à l'allumage.
- d) aucune de ces propositions n'est exacte.

13/ La puissance « W » délivrée par un groupe motopropulseur est :

- a) égale à la traînée lorsque d'un vol horizontal stabilisé.
- b) supérieure à la traînée en vol stabilisé en montée.
- c) égale au produit de la traction par la vitesse soit $= \frac{1}{2} \rho V^3 S C_x$ en vol stabilisé horizontal.
- d) les propositions a et b sont exactes.

TURBOMACHINES

14/ « L'EPR » est une information essentielle :

- a) d'alarme : Engine Pump Rotate.
- b) de conduite GTP : Engine Power Rules.
- c) d'urgence : alternateur secours en "Exit Power Rotate".
- d) conduite GTR : Engine Pressure Ratio.

15/ En considérant un turboréacteur à grand taux de dilution, on peut dire :

- a) l'air froid secondaire se mélange aux gaz pour augmenter la masse éjectée.
- b) la soufflante est entraînée par le même arbre que celui du générateur de gaz.
- c) les performances au décollage sont proportionnellement inférieures à celles d'un turbopropulseur.
- d) les propositions "a" et "c" sont exactes.

INSTRUMENTS DE BORD

16/ Les instruments de bord présentent des erreurs qu'il convient de corriger. La valeur de l'écart (ou erreur) de l'instrument est calculée de la manière suivante :

- a) Ecart = Valeur vraie représentée par l'étalon moins la valeur lue sur l'instrument.
- b) Ecart = valeur lue sur l'instrument moins la valeur vraie représentée par l'étalon.
- c) Ecart = valeur théorique calculée moins la valeur lue sur l'instrument.
- d) Ecart = valeur lue sur l'instrument moins la valeur théorique calculée.

17/ Les avions à réaction d'aujourd'hui utilisent couramment des centrales de navigation hybrides. Elles sont :

- a) de type ADIRS qui signifie Air Data et Inertial Reference System.
- b) le plus souvent sont couplées avec un GPS certifié.
- c) quelquefois associées à un système automatique de navigation astronomique en temps réel.
- d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

18/ Le machmètre calcule le nombre de Mach en fonction du rapport :

- a) $\frac{P_t}{P_s}$
- b) $\frac{P_d - P_s}{P_s}$
- c) $\frac{P_t - P_s}{P_s}$
- d) $\frac{P_d + P_s}{P_s}$

TECHNOLOGIE SPATIALE

19/ Pour son entrée dans l'atmosphère, une capsule spatiale habitée est protégée de la chaleur par :

- a) ablation.
- b) sublimation.
- c) suage.
- d) isolation.

20/ La trajectoire initiale de lancement d'un lanceur spatial est contrôlée et assurée par :

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

ORGANISATION, INFORMATION ET INSTRUMENTS DE MESURES

1/ A l'échelle mondiale, la météorologie est gérée:

- a) par un secrétariat de l'ONU.
- b) par une organisation appelée O.M.M.(Organisation Météorologique Mondiale).
- c) par une organisation appelée O.M.I. (Organisation Météorologique Internationale).
- d) par l'O.A.C.I. pour ce qui relève de l'aéronautique.

2/ Les cartes TEMSI éditées par Météo France :

- a) ne concernent que les vols IR.
- b) sont une prévision à très court terme du temps significatif.
- c) décrivent la situation du temps au moment de leur édition.
- d) ne représentent que l'espace aérien français.

3/ Pour élaborer des prévisions météorologiques on utilise des satellites :

- a) météorologiques géostationnaires.
- b) à défilement géosynchrone.
- c) d'observation à orbite polaire héliosynchrone.
- d) les réponses a et c sont exactes.

4/ Dans un abri météo se trouve un psychromètre. Cet appareil permet de connaître :

- a) la température et l'humidité de l'air.
- b) l'humidité de l'air.
- c) la visibilité.
- d) la nébulosité.

L'ATMOSPHERE ET LA CIRCULATION GENERALE

5/ L'échauffement général moyen de la troposphère (souvent appelé "effet de serre") est dû principalement :

- a) au rayonnement infrarouge du Soleil.
- b) au rayonnement ultraviolet du Soleil.
- c) au rayonnement infrarouge de la Terre.
- d) au rayonnement ultraviolet de la Terre.

6/ Parmi ces quatre changements d'état de l'eau, le seul qui soit exothermique (= dégage de la chaleur) est :

- a) la fusion.
- b) la sublimation.
- c) la condensation.
- d) l'évaporation.

7/ Une masse d'air est dite instable si :

- a) si elle fait l'objet d'un mouvement de subsidence.
- b) lorsqu'elle est soulevée elle se refroidit plus vite que l'air ambiant.
- c) lorsqu'elle est soulevée elle se refroidit moins vite que l'air ambiant.
- d) si elle parvient à la saturation par inversion thermique.

8/ Les anticyclones tropicaux :

- a) sont toujours centrés sur des masses continentales.
- b) sont alimentés par les alizés.
- c) sont d'origine thermique.
- d) sont d'origine dynamique.

NUAGES ET METEORES

9/ Le diamètre des gouttelettes d'eau de pluie constituant un nuage stable est de l'ordre de :

- a) 0,01 mm.
- b) 0,1 mm.
- c) 0,4 mm.
- d) 1 mm.

10/ La cause principale de la formation d'un nuage est :

- a) l'augmentation de la pression atmosphérique.
- b) le refroidissement d'une masse d'air humide.
- c) le réchauffement d'une masse d'air humide.
- d) la proximité d'une zone de basses pressions.

11/ Une de ces configurations nuageuses est particulièrement favorable aux longs parcours en vol à voile :

- a) formation d'un nuage de chapeau sur les sommets.
- b) apparition d'une rue de nuages dans une traîne.
- c) développement d'une ligne de grains.
- d) arrivée d'une entrée maritime.

12/ Les différents stades d'évolution du cumulus sont , dans l'ordre chronologique :

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| a) mediocris, capillatus, congestus. | b) humilis, calvus, congestus. |
| c) congestus, mediocris, capillatus. | d) Humilis, mediocris, congestus. |

13/ La formation des gouttes de pluie dans un nuage résulte :

- | | |
|--|-------------------------------|
| a) d'un dégagement de chaleur latente. | b) de l'effet Vacheron. |
| c) d'un phénomène de coalescence. | d) d'une détente adiabatique. |

14/ La pluie surfondue, génératrice de verglas, peut se rencontrer :

- | |
|---|
| a) dans une masse d'air de température négative située sous une masse d'air de température positive. |
| b) dans une masse d'air de température positive située sous une masse d'air de température négative. |
| c) lors de la superposition de deux masses d'air de températures négatives, mais d'humidité différente. |
| d) lors de la superposition de deux masses d'air de températures positives, mais d'humidité différente. |

15/ En milieu de journée, au mois de janvier, vous observez l'arrivée subite d'un brouillard alors que le vent souffle du sud-ouest à 15 nœuds. Il s'agit d'un brouillard :

- | |
|---|
| a) d'advection qui ne se dissipera que lors d'un changement de masse d'air. |
| b) d'évaporation qui se dissipera au coucher du soleil. |
| c) de rayonnement qui se dissipera avant le coucher du soleil. |
| d) d'advection qui disparaîtra au moment de la température maximale diurne. |

16/ Un arbre distant d'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 un vol VFR. | d) les réponses a et c sont exactes. |

VENTS ET FRONTS

17/ On observe les pressions atmosphériques (QNH) suivantes : à Brest, 1025 hPa ; à Paris, 1023 hPa ; à Toulon, 1002 hPa ; à Bordeaux, 1026 hPa ; à Marseille, 1027 hPa. La région où le vent souffle le plus fort se situe :

- | | |
|---|--|
| a) entre Brest et Paris (vent d'est). | b) entre Brest et Bordeaux (vent du nord). |
| c) entre Paris et Bordeaux (vent du sud-ouest). | d) entre Marseille et Toulon (vent d'ouest). |

18/ En montagne, la brise de pente :

- | |
|---|
| a) est descendante sur le versant au soleil en milieu de journée. |
| b) est descendante sur le versant à l'ombre en milieu de journée. |
| c) est montante sur le versant au soleil dès la fin de la nuit. |
| d) ne dépend pas de l'ensoleillement, mais seulement de la température. |

19/ Lorsque les services météorologiques annoncent l'arrivée d'un front froid, il faut s'attendre à observer à son passage :

- | |
|--|
| a) une matinée très fraîche, à cause d'un ciel bien dégagé. |
| b) un temps très frais, avec un ciel variable où alternent les passages nuageux avec quelques averses et de belles éclaircies. |
| c) un ciel nuageux à peu nuageux de cumulus, sans précipitations. |
| d) un ciel très nuageux à couvert avec de fortes probabilités de précipitations et une baisse de la température. |

20/ Les masses d'air polaire continental peuvent arriver en France dans un flux :

- | |
|--|
| a) de nord , dirigé par la dépression d'Islande décalée sur la Mer du Nord |
| b) de nord-est en hiver, envoyé par l'anticyclone de Sibérie. |
| c) de sud-est, commandé par la dépression locale de la Péninsule Ibérique. |
| d) d'ouest, par transfert entre l'anticyclone des Açores et la dépression d'Islande. |

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

UTILISATION INSTRUMENTS

- 1/ Lors des évolutions de l'avion, le compas magnétique est sujet à des erreurs :
- connues et mentionnées par la déviation magnétique.
 - connues et mentionnées par la déclinaison magnétique.
 - connues et mentionnées par l'inclinaison magnétique.
 - dont les tendances sont connues mais pas toujours quantifiées.
- 2/ En vol, un avion effectue un tour complet de 360°. L'horizon artificiel, pourtant en parfait état et bien réglé, accuse une erreur de faux :
- piqué durant la trajectoire des premiers 90° et un faux cabré sur la trajectoire entre 90° et 180°.
 - cabré durant les premiers 180° et un faux piqué durant les derniers 180°.
 - cabré qui augmente durant la trajectoire des premiers 180°, puis qui diminue pour devenir nul au bout des 360° (tour complet).
 - piqué en virage à inclinaison supérieure à 60° et un faux cabré si l'inclinaison est inférieure à 60°.

NAVIGATION

- 3/ Un avion croise à cap constant, sa trajectoire est qualifiée de :
- Route loxodromique.
 - Route orthodromique
 - Route nordique
 - Route parallèle
- 4/ Navigant à route vraie $R_v=050$, dérive $X=19^\circ$ droite, déclinaison magnétique $D_m=12^\circ E$ et déviation magnétique $d=-4^\circ$, donner le cap compas :
- $C_c = 023$.
 - $C_c = 039$.
 - $C_c = 015$.
 - $C_c = 085$.
- 5/ On veut suivre une route vraie $R_v=215$ avec un avion de vitesse propre $V_p=215\text{km/h}$. Le vent est du 120/25kt. La déclinaison magnétique $D_m=6^\circ$ Est, la déviation $d=-3^\circ$. Donner les valeurs approchées du cap compas C_c et de la vitesse sol V_s :
- $C_c=224$, $V_s=215\text{km/h}$.
 - $C_c=199$, $V_s=216\text{km/h}$.
 - $C_c=231$, $V_s=230\text{km/h}$.
 - $C_c=205$, $V_s=198\text{km/h}$.
- 6/ L'échelle graduée du récepteur VOR indique 180°. Le cap de l'avion est 360° et le vent calme, le voyant « TO » du récepteur apparaît et sa barre de tendance est à gauche :
- le radial 180 est à gauche de l'avion.
 - le radial 180 est à droite de l'avion.
 - l'avion se dirige droit vers le QDM 180°.
 - la balise est hors de portée du récepteur VOR.
- 7) Au cap magnétique 090° l'ADF indique un gisement de 30° droite. Sur quel radial de la station se trouve l'avion ?
- Il n'est pas possible de déterminer le radial avec un ADF.
 - Il est nécessaire de connaître la route pour déterminer le radial.
 - 060.
 - 300.

REGLEMENTATION

- 8/ Sur un aérodrome non contrôlé, un avion s'apprête à décoller de la piste 08 quand le pilote relève au 330 magnétique un autre appareil à 1nm, à une altitude d'environ 1000ft sol et se dirigeant vers le nord :
- il doit interrompre le décollage en attendant le passage de cet avion.
 - il doit contacter le pilote de l'avion pour lui demander ses intentions.
 - il annonce son décollage imminent et décolle.
 - il quitte la piste pensant que cet appareil veut atterrir.
- 9/ Selon la réglementation, la prorogation de la licence de pilote privé avion (PPL/A) est subordonnée à :
- des conditions minimales d'expérience récente.
 - un minimum d'expérience en vol depuis l'obtention du brevet et à une aptitude médicale.
 - un âge maximum limite.
 - les propositions a et b sont exactes.

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

10/ Un NOTAM est :

- a) un avertissement à un pilote qui fait une faute.
- b) une réclamation déposée par un pilote contre un autre pilote.
- c) une réclamation déposée par un pilote contre les services de contrôle.
- d) un message d'information aéronautique.

11/ A l'issue d'une opération d'entretien d'un avion, une mention autorisant la remise en service doit figurer sur le carnet de route :

- a) "APRS".
- b) situation "V".
- c) situation "R".
- d) "répond aux conditions de navigabilité".

12/ 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.
- b) pratiquer la voltige.
- c) emporter des passagers.
- d) toutes les réponses sont exactes.

CARTOGRAPHIE-COSMOGRAPHIE

13/ En navigation polaire on peut utiliser une carte à canevas stéréographique polaire. Ce canevas est une projection :

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

14/ Sachant que le coucher du soleil a lieu à 18 h 50 à l'aérodrome qu'il envisage de rejoindre en VFR en 2h 10 mn de vol, un pilote devra décoller au plus tard à :

- a) 17 h 40.
- b) 16 h 10.
- c) 17 h 10.
- d) 17 h 25.

15/ Sur un plan, le plus court chemin est la ligne droite, mais sur une sphère il vaut mieux suivre :

- a) un grand cercle.
- b) un petit cercle.
- c) une ligne isobare.
- d) un parallèle autre que l'équateur.

ALTIMETRIE – ANEMOMETRIE

16/ La règle empirique " la pression diminue de 1 hPa tous les 28 pieds " est valable :

- a) quelles que soient les conditions.
- b) pour un modèle d'atmosphère standard.
- c) dans l'hémisphère nord.
- d) dans les basses couches de l'atmosphère.

17/ Un avion qui vole à Mach 0,4 à une altitude de 15 000 ft. Sachant que la température extérieure est de - 15°C, on en déduit que la vitesse vraie est de 250 kt. En considérant que l'anémomètre est parfaitement réglé, la vitesse indiquée est de :

- a) 200 kt.
- b) 250 kt.
- c) 300 kt.
- d) 338 kt.

18/ La vitesse indiquée par l'anémomètre est de 150 kt. Tout en conservant cette vitesse, l'avion effectue une montée. La vitesse vraie :

- a) augmente et le nombre de Mach diminue.
- b) diminue et le nombre de mach augmente.
- c) augmente et le nombre de Mach aussi.
- d) diminue et le nombre de mach aussi.

FACTEURS HUMAINS

19/ Le conflit vestibulo-visuel :

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

20/ La vision centrale :

- a) ne perçoit pas les couleurs.
- b) est inopérante la nuit.
- c) a un champ limité à deux degrés.
- d) a un champ limité à dix degrés.

- 11/ Considérée comme l'un des meilleurs pilotes d'essais allemands, Hanna REITSCH :
- a) est la première femme à avoir piloté un hélicoptère en 1938.
 - b) a effectué les essais du fameux intercepteur à réaction Messerschmitt Me-163 Komet.
 - c) a piloté, à titre d'essai, la fameuse bombe volante V-1.
 - d) les trois propositions ci-dessus sont exactes.

SECONDE GUERRE MONDIALE (1939-1945)

- 12/ Le 6 juin 1944 du côté des alliés, le nombre d'avions engagés fut de :
- a) 4200 appareils.
 - b) 81600 appareils.
 - c) 11 590 appareils.
 - d) 20 540 appareils.
- 13/ Parmi ces avions de la seconde guerre mondiale, il n'y a qu'un seul bimoteur qui est le :
- a) B.17 "Flying Fortress"
 - b) P.38 "Lightning"
 - c) P.47 "Thunderbolt"
 - d) P.51 "Mustang"
- 14/ Parmi ces innovations majeures concernant l'aéronautique, il en est une qui est née pendant la Seconde Guerre Mondiale :
- a) la fusée stratosphérique.
 - b) l'avion à turbopropulseur.
 - c) le radar.
 - d) la soufflerie supersonique.

DE L'APRES-GUERRE A NOS JOURS

- 15/ En décembre 1986, le "Voyager" construit par RUTAN a effectué :
- a) le premier vol autour du monde sans escale et sans ravitaillement.
 - b) le vol le plus rapide Los Angeles -New York- Los Angeles sans escale.
 - c) le vol Londres-Sydney-Tokyo-Moscou-Londres sans escale et sans ravitaillement.
 - d) le premier vol du pôle nord au pôle sud sans escale et sans ravitaillement.
- 16/ Depuis les années 1960, le seul avion opérationnel à décollage et atterrissage vertical (A.D.A.V.) :
- a) est le Hawker Harrier.
 - b) utilise un système de propulsion vectorielle inventé par un Français.
 - c) a démontré son efficacité dans la guerre des Malouines.
 - d) toutes les affirmations sont exactes.
- 17/ Le premier tour du monde sans escale en ballon s'est déroulé en :
- a) 1 799.
 - b) 1 899.
 - c) 1 999.
 - d) n'a jamais été fait.
- 18/ Lors de sa première présentation publique en 1955, le prototype du quadiréacteur de transport civil BOEING 707 a fait :
- a) Un tonneau lent.
 - b) Un looping.
 - c) Un passage à 50 m d'altitude.
 - d) Le vol avec deux réacteurs arrêtés.

LA CONQUETE DE L'ESPACE

- 19/ Parmi ces grandes figures féminines de l'aéronautique, une seule est allée dans l'espace; il s'agit de :
- a) Valentina TERECHKOVA.
 - b) Jacqueline AURIOL.
 - c) Jacqueline COCHRANE.
 - d) Catherine BAUDRY.
- 20/ Le concepteur de la fusée Saturn V, qui conduisit l'homme sur la Lune, était :
- a) Constantin TSIOLKOWSKI.
 - b) Serguei KOROLEV.
 - c) Werner von BRAUN.
 - d) Robert GODDARD.

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE



CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE

SESSION 2011

GRILLE DE CORRECTION

Epreuve n° 1 :

Aérodynamique et mécanique du vol

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

N° de candidat :

Lieu et date de l'examen :

Nombre de points obtenus à l'épreuve :

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

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE

SESSION 2011

GRILLE DE CORRECTION

Epreuve n° 2 :
Connaissance des aéronefs

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

N° de candidat :

Lieu et date de l'examen :

Nombre de points obtenus à l'épreuve :

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
			■

?



CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE

SESSION 2011

GRILLE DE CORRECTION

Epreuve n° 3 :

Aérologie - Météorologie

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

N° de candidat :

Lieu et date de l'examen :

Nombre de points obtenus à l'épreuve :

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

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE

SESSION 2011

GRILLE DE CORRECTION

Epreuve n° 4 :

Navigation – Sécurité - Réglementation

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

N° de candidat :

Lieu et date de l'examen :

Nombre de points obtenus à l'épreuve :

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



CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE

SESSION 2011

GRILLE DE CORRECTION

Epreuve n° 5 :

Histoire de l'air et de l'espace

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

N° de candidat :

Lieu et date de l'examen :

Nombre de points obtenus à l'épreuve :

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
		■	