

AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL

CAEA 2004

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

AERODYNAMIQUE

- 1) Pour un profil d'aile usuel, le coefficient de traînée minimum a pour ordre de grandeur:
a) 0,003 à 0,01 b) 1 à 2 c) 10 à 100 d) 100 à 1000
- 2) Les winglets sont des surfaces aérodynamiques:
a) mobiles, dont l'action combinée avec celle des spoilers diminue l'effet de lacet inverse en virage.
b) mobiles, disposées perpendiculairement aux filets de l'extrados d'une aile.
c) fixes, destinées à réduire la traînée induite d'une aile.
d) fixes, destinées à la stabilisation longitudinale de l'avion.
- 3) Le centre de poussée d'un profil d'aile à double courbure est toujours:
a) en arrière de son foyer et avance quand son incidence augmente.
b) en arrière de son foyer et recule quand son incidence augmente.
c) en avant de son foyer et avance quand son incidence augmente.
d) en avant de son foyer et recule quand son incidence augmente.
- 4) Un avion à aile delta vole à Mach 2 au FL 190. La température d'impact exprimée en degrés celcius est de:
a) 450°C b) 354°C c) 251°C d) 162°C
- 5) On appelle pente de bord d'attaque d'un profil de voilure:
a) La droite tangente au profil de l'extrados et passant par l'origine du traçage de ce profil.
b) La droite tangente au profil moyen et passant par l'origine du traçage de ce profil.
c) La pente moyenne du profil de bord d'attaque.
d) Une droite de pente sur laquelle est pointé le centre du rayon de bord d'attaque.

MECANIQUE DU VOL - PERFORMANCES

- 6) On décide d'améliorer les performances d'un avion léger en remplaçant son moteur par un autre plus puissant. Quelles seront les performances qui seront proportionnellement les plus améliorées:
a) la V_z , la distance de décollage, le plafond de propulsion.
b) la vitesse maximale et le rayon d'action.
c) le rayon d'action et le plafond de propulsion.
d) la V_{so} et la distance de décollage.

- 7) Par vent debout, la distance maximale franchissable d'un monomoteur à pistons est obtenue en volant à une vitesse de croisière: .
- supérieure à celle par vent calme.
 - inférieure à celle de finesse max.
 - inférieure à celle par vent calme.
 - intermédiaire à celle par vent calme et à celle de finesse max.
- 8) La consommation horaire minimale (ch_{mini}) d'un avion à moteur à pistons en vol de croisière s'obtient avec:
- une finesse égale à $C_x/C_z^{3/2}$ mini et correspondant à la vitesse verticale maximale de montée « VZmax ».
 - une finesse égale à $C_z/C_x^{3/2}$ mini correspondant à celle de la vitesse verticale optimale de montée (VOM).
 - la finesse correspondant à celle de la vitesse optimale de montée « VOM » et au rapport $C_x/C_z^{3/2}$ mini.
 - la finesse correspondant à la vitesse minimale de sustentation et au rapport $C_x/C_z^{3/2}$ mini.
- 9) 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 :
- 127,28 km/h
 - 151 km/h
 - 107 km/h
 - 63 km/h
- 10) Pour une aile donnée, on a $C_x = 0,134$ et $C_z = 0,68$ pour une incidence de 10° . Calculer la portance et la traînée de cette aile rectangulaire d'une envergure de 3 m , d'allongement = 6 et la vitesse de 108 km/h (on prendra les conditions de l'atmosphère standard au niveau de la mer) :
- 562 N et 110,8 N
 - 110,8 N et 562 N
 - 500 N et 120 N
 - 570 N et 100 N
- 11) Par rapport à la vitesse de croisière à puissance maxi, la vitesse de calcul en manœuvre d'un appareil est :
- toujours inférieure.
 - toujours supérieure.
 - supérieure ou inférieure suivant le cas.
 - ces deux vitesses sont obligatoirement égales..
- 12) Vus de derrière l'avion, les tourbillons marginaux ont l'allure suivante: ,



STABILITE - QUALITES DE VOL

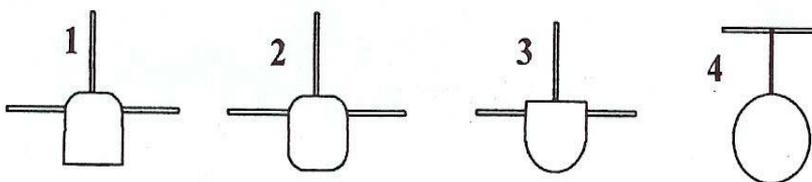
- 13) Sur des ULM de type pendulaire, le tumbling est:
- une culbute de l'appareil autour de son axe de roulis consécutif à un décrochage dissymétrique réalisé sur une trajectoire en montée.
 - une culbute de l'appareil autour de son axe de tangage consécutif à un décrochage symétrique réalisé sur une trajectoire descendante.

- c) une culbute de l'appareil autour de son axe de roulis consécutif à un décrochage dissymétrique réalisé sur une trajectoire descendante.
- d) une culbute de l'appareil autour de son axe de tangage consécutif à un décrochage symétrique réalisé sur une trajectoire en montée.

14) Le décrochage d'un avion est d'autant plus brutal que:

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

15) En considérant les sections arrière suivantes, quel appareil sort le plus facilement de vrille:



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

16) Sur le rotor d'un hélicoptère en translation on appelle zone de flux inversé:

- a) la surface de la pale où le vent relatif est nul.
- b) la zone où le vent relatif attaque la pale par le bord de fuite.
- c) la surface de décollement de la couche limite.
- d) la direction du vent relatif sur les pales en autorotation.

17) Pour réduire, en croisière, l'effet du souffle hélicoïdal de l'hélice d'un monomoteur, on peut par construction

- a) adopter un calage différent pour chaque demi-aile.
- b) caler l'axe du moteur selon une orientation différente de l'axe longitudinal de l'avion.
- c) le doter d'un braquage différentiel des ailerons.
- d) aucune des solutions ci-dessus n'est exacte.

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

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

MECANIQUE SPATIALE

19) Une micro-fusée est propulsée verticalement. Lorsqu'elle atteint le point culminant:

- a) la poussée est égale à la somme poids fusée + traînée.
- b) la poussée est supérieure à la somme poids fusée + traînée + poussée.
- c) la poussée et la vitesse sont nulles.
- d) aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

20) Pour devenir géostationnaire, un satellite doit:

- a) lors de son passage au périhélie de l'orbite de transfert, recevoir l'impulsion nécessaire pour décrire une nouvelle trajectoire à 36 000 km du sol.
- b) lors de son passage à l'apogée de l'orbite de transfert, recevoir l'impulsion nécessaire pour décrire une nouvelle trajectoire à 36 000 km du sol. .
- c) lors de son passage au nœud ascendant de l'orbite de transfert, recevoir l'impulsion nécessaire pour décrire une nouvelle trajectoire à 36 000 km du sol., .
- d) lors de son passage au nœud ascendant de l'orbite de transfert, être ralenti afin de ne pas dépasser une orbite de 36 000 km. .

CONNAISSANCE DES AERONEFS

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

CELLULE (structures)_AERODYNES ET AEROSTATS

- 1) l'enveloppe d'un ballon à air chaud est constitué de panneaux de tissu:
 - a) l'assemblage des panneaux entre eux est obtenu par une couture renforcée par des laizes.
 - b) le panneau de déchirure permet de libérer de l'air chaud pour amorcer une descente d'urgence.
 - c) la corde de couronne ceinture l'enveloppe pour augmenter sa résistance à l'effort dû au gonflage.
 - d) aucune des propositions ci-dessus n'est exacte. . .

- 2) Dans une aile d'avion de construction dite « caisson », la barre de traînée :
 - a) absorbe une part non négligeable de l'effort appliqué sur le longeron parallèlement aux filets d'air.
 - b) est une barre de 10 à 15 cm, de section triangulaire et apposée sur le bord d'attaque de l'aile.
 - c) favorise un écoulement laminaire sur l'extrados de l'aile.
 - d) les propositions b et c sont exactes.

- 3) Le lardage est un procédé qui permet, sur une structure entoilée, de :
 - a) maintenir la toile en contact avec la structure.
 - b) coudre entre eux les panneaux de toile.
 - c) respecter les formes non développables.
 - d) rendre étanche la toile.

- 4) Dans la construction d'un fuselage semi-monocoque, les couples sont prévus pour encaisser les efforts de :
 - a) torsion. b) flambage. c) flexion et dé torsion. d) flexion.

SERVITUDES ET CIRCUITS

- 5) Le circuit de soufflage d'air chaud est un :
 - a) dégivreur utilisé par les avions à turboréacteurs. Il pénalise la poussée maximale de propulsion au décollage.
 - b) anti-givreur économique principalement utilisé par les avions à turbopropulseurs et permettant de conserver le maximum de puissance au décollage.
 - c) anti-givreur utilisé par les avions à turboréacteurs. Il pénalise la poussée maximale de propulsion au décollage.
 - d) dégivreur économique principalement utilisé par les avions à turbopropulseurs et permettant de conserver le maximum de puissance au décollage.

- 6) Avant la rentrée du train d'atterrissage, le freinage des roues est:
- a) conseillé pour prendre plus rapidement de la vitesse.
 - b) conseillé car un couple gyroscopique pourrait exercer un effort préjudiciable à la structure.
 - c) conseillé pour s'assurer que les freins fonctionnent normalement.
 - d) sans intérêt particulier.
- 7) A bord des avions, l'oxygène peut être stocké sous forme:
- a) gazeuse.
 - b) liquide.
 - c) chimique
 - d) toutes les formes ci-dessus sont employées.
- 8) La pressurisation consiste à :
- a) maintenir une pression d'air ambiante inférieure à la pression atmosphérique de 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'avion.
 - c) maintenir une pression constante quelque soit l'altitude.
 - d) les affirmations a et b sont exactes.

PROPULSEURS

L'HELICE

- 9) Le rendement d'une hélice à calage fixe:
- a) augmente proportionnellement à la vitesse de l'avion et atteint son maximum au régime maximal que peut supporter le moteur en continu.
 - b) est nul lorsque l'avion est à l'arrêt, quelque soit le régime moteur.
 - c) est maximal lorsque l'avance par tour (pas réel) est égal au pas théorique, mais cela ne peut se produire que lors d'une légère descente.
 - d) est constant car le calage est fixe.
- 10) Les hélices peuvent être construites en bois, en métal ou matériaux composites. Quelle est la bonne affirmation? ,
- a) les hélices en métal supportent un nombre de Mach plus important que les hélices en bois.
 - b) les hélices en bois supportent mieux les vibrations que les hélices métalliques.
 - c) les hélices en composite supportent mieux les vibrations que les hélices métalliques.
 - d) toutes les affirmations ci-dessus sont exactes.

MOTO-PROPULSEURS (GMP)

- 11) L'utilisation d'une essence de grade inférieur à celui prescrit par le constructeur d'un moteur:
- a) introduit des efforts trop importants sur les pistons, l'embellage et le vilebrequin.
 - b) augmente la puissance du propulseur en haute altitude.
 - c) est préférable à l'utilisation d'une essence de grade supérieur.
 - d) les propositions b et c sont exactes.

- 12) En l'absence d'un débitmètre, la commande de mélange d'un GMP permet de régler la richesse en fonction des besoins. L'instrument de contrôle directement associé à cette commande est :
- le manomètre d'admission.
 - le jaugeur.
 - le thermomètre de température des gaz d'échappement (EGT).
 - le manomètre de pression d'essence.
- 13) Au décollage, selon qu'un avion est équipé d'une hélice à calage variable ou à vitesse constante, on adopte les régimes ou calages suivants :

a	Au décollage	Grand pas	Petit régime
b	Au décollage	Petit pas	Grand régime
c	En croisière	Petit pas	Petit régime
d	En croisière	Grand pas	Grand régime

TURBOMACHINES

- 14) La reverse:
- consiste à mettre à profit l'excès d'air de combustion d'un réacteur pour brûler le carburant injecté dans le canal d'éjection.
 - consiste à commander un calage négatif de l'hélice d'un turbopropulseur pour inverser la traction.
 - permet de réduire la distance de décollage.
 - les propositions a et c sont exactes.
- 15) Sur réacteur, les paramètres représentatifs de la poussée peuvent être:
- le nombre EPR qui représente la poussée brute.
 - le régime qui représente la poussée nette.
 - la température tuyère.
 - le nombre EPR qui représente la poussée nette.

INSTRUMENTS DE BORD

- 16) L'anémomètre et le machmètre donnent des informations qui varient lorsque l'altitude augmente:
- à vitesse indiquée constante, la vitesse vraie et le nombre de Mach augmentent.
 - à vitesse indiquée constante, l'équivalent de vitesse « EV » et le nombre de Mach augmentent.
 - à vitesse indiquée constante, la vitesse vraie diminue et le nombre de Mach augmente.
 - à vitesse vraie constante, la vitesse indiquée et le nombre de Mach diminuent.
- 17) Le variomètre classique fait l'objet d'un hystérésis qui lui est spécifique. Cet hystérésis est dû:
- à sa sensibilité très faible compte tenu des faibles vitesses verticales à mesurer.
 - aux pertes de charge dans la canalisation de pression statique.
 - au principe même de la mesure qui intègre une fonction « temps » pneumatique.
 - à la variation de pression statique qui est inférieure dans la cabine de pilotage par rapport à celle de l'atmosphère. .

- 18) La régulation d'un compas magnétique est une opération qui a pour objet:
- a) d'annuler l'erreur de la ligne de foie.
 - b) de réduire principalement la déviation de semi-circulaire.
 - c) de connaître et de noter les déviations résiduelles après compensation.
 - d) d'annuler les déviations résiduelles.

TECHNOLOGIE SPATIALE

- 19) l'association d'un combustible solide avec un combustible liquide constitue un :
- a) diergol.
 - b) catergol.
 - c) hypergol.
 - d) lithergol.
- 20) Les caractéristiques géométriques d'une fusée symétrique sont:
- a) l'axe normal appelé aussi axe longitudinal et le maître couple ou surface perpendiculaire à l'axe longitudinal de la fusée.
 - b) l'axe normal ou axe longitudinal, et le maître-couple ou couple maximal que peut supporter la fusée autour de son centre de gravité.
 - c) l'axe normal ou axe perpendiculaire à l'axe longitudinal, et le maître couple ou couple maximal que peut supporter la fusée autour de son centre de gravité.
 - d) l'axe normal ou axe perpendiculaire à l'axe longitudinal, et le maître couple ou surface perpendiculaire à l'axe longitudinal de la fusée.

METEOROLOGIE

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

ORGANISATION, INFORMATION ET INSTRUMENTS DE MESURES

1) S'agissant de l'humidité relative de l'air, le psychromètre est un instrument de mesure météorologique:

- a) qui utilise des propriétés telles que l'allongement des cheveux en fonction de l'humidité de l'air.
- b) composé d'un thermomètre humide et d'un thermomètre sec.
- c) qui utilise la capacité de certains corps à absorber l'eau.
- d) les réponses a et c sont exactes

2) Les METAR:

- a) sont des messages de prévision diffusés par les aérodromes.
- b) sont des messages de prévision diffusés des stations distantes de 500 km.
- c) sont des messages de prévision diffusés toutes les 3 heures.
- d) ne sont pas des messages de prévision.

L'ATMOSPHERE ET LA CIRCULATION GENERALE

3) On appelle thalweg:

- a) une crête de hautes pressions prolongeant un anticyclone.
- b) une vallée de basses pressions prolongeant une dépression.
- c) un centre anticyclonique.
- d) un centre dépressionnaire.

4) Quelquefois lorsqu'on s'élève en altitude, la température augmente ou reste constante au lieu de

décroître. Comment s'appelle ce phénomène ?

- a) tropopause.
- b) troposphère.
- c) inversion.
- d) subsidence.

5) La convection est un échange thermique par:

- a) rayonnement infrarouge du sol.
- b) conduction thermique et compression adiabatique.
- c) une circulation verticale de l'air.
- d) une diminution de l'humidité de l'air.

6) Lorsque l'on s'élève dans l'atmosphère standard, la température statique de l'air:

- a) se réchauffe de 2°C par tranche de 1000 ft
- b) diminue dans troposphère selon un gradient de 2°C/1000 ft.
- c) diminue dans troposphère selon un gradient de 2°C/1000 m.
- d) varie principalement en fonction de l'humidité absolue de l'air ambiant.

NUAGES ET METEORES

- 7) Le processus le plus fréquent de formation des nuages dans l'atmosphère est:
- a) un soulèvement d'un ensemble de particules humides.
 - b) un affaissement d'un ensemble de particules humides.
 - c) un réchauffement de l'air en altitude au niveau des nuages.
 - d) la formation de vapeur d'eau.
- 8) Le givrage cellule:
- a) est d'autant plus intense que la température est plus basse
 - b) ne se forme qu'au moment de la transformation de l'eau en glace.
 - c) ne se forme que dans les nuages
 - d) les réponses a et c sont exactes.
- 9) Une chute de neige peut dégrader la visibilité jusqu'à une valeur comprise entre:
- a) 500 m et 1 km.
 - b) 1 et 2 km.
 - c) 3 et 6 km.
 - d) 6 et 8 km
- 10) Les nuages qui caractérisent les ondes de ressaut sont des :
- a) Cumulus congestus ou cumulonimbus.
 - b) Altocumulus lenticulaires.
 - c) Cirrostratus et nimbostratus.
 - d) Stratus et stratocumulus.

PREVISIONS

- 11) Une nuit, sur un aéroport, on observe les conditions suivantes: vent faible 2 kt, CAVOK, température 15°C, température du point de rosée 15°C, QNH et QFE 1030 hPa. Un vol est prévu le lendemain matin. Au départ de ce dernier, les pilotes doivent s'attendre surtout à :
- a) des stratus.
 - b) des cirrus.
 - c) du brouillard.
 - d) de la neige.
- 12) L'arrivée sur un aéroport continental, par un jour très chaud, d'une masse d'air froid et humide peut donner:
- a) des stratus.
 - b) des cirrus.
 - c) des cumulonimbus.
 - d) du brouillard.
- 13) Un avion navigue, vent debout, dans un air humide saturé, vers les crêtes d'une chaîne montagneuse et s'approche de quelques- cumulus. Le pilote doit s'attendre à :
- a) un ciel dégagé, après le passage des crêtes.
 - b) un ciel plus nébuleux, après le passage des crêtes.
 - c) rencontrer des cirrus de beau temps, après le passage des crêtes.
 - d) voler dans un air plus sec et chaud après le passage des crêtes.
- 14) Un pilote VFR se dirige vers une perturbation polaire. Dans la tête de la perturbation, il aperçoit des cirrus, puis des altostratus.
- a) Les nuages aperçus sont assez élevés par rapport à son altitude, il décide de poursuivre son vol
 - b) Il décide de faire demi tour, car le plafond des nuages risque de s'abaisser.
 - c) Comme il ne rencontre aucune précipitation, le vol peut se poursuivre sans danger.
 - d) Il décide de faire demi tour lorsque le vent prendra la direction opposée.

VENTS ET FRONTS

- 15) La vitesse du vent est d'autant plus forte que:
- la pression atmosphérique est faible.
 - la pression atmosphérique est élevée.
 - le gradient horizontal de pression atmosphérique est faible.
 - le gradient horizontal de pression atmosphérique est élevé.
- 16) Sur une carte météorologique, la représentation ci-dessous indique un vent dont la vitesse est de :



- a) 35 km/h b) 35 m/s c) 3,5 kt d) 35 kt

- 17) La masse d'air matérialisée par la flèche sur la carte ci-contre est de type :

- arctique.
- tropical
- polaire maritime.
- polaire continental.



- 18) Lorsque les services météorologiques annoncent l'arrivée d'un front froid, il faut s'attendre à observer à son passage:
- une matinée très fraîche, à cause d'un ciel bien dégagé.
 - un temps très frais, avec un ciel variable composé de passages nuageux (cumulus) accompagnés d'averses entrecoupées de belles éclaircies. .
 - un ciel très nuageux ou couvert avec une forte probabilité de précipitations et une baisse de la température.
 - un ciel peu nuageux ou nuageux par cumulus, sans précipitations.
- 19) Tornades, typhons, ouragans et cyclones sont des phénomènes météorologiques dangereux:
- les tornades sont des masses d'air dépressionnaires (environ 150 hpa) qui se forment au dessus des continents.
 - les cyclones sont des masses d'air dépressionnaires qui se forment au-dessus des océans aux latitudes tropicales et remontent vers le nord.
 - Les ouragans sont des cyclones qui se forment au-dessus de l'atlantique nord, et les typhons des cyclones qui se forment au dessus du Pacifique.
 - toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

- 20) La circulation générale moyenne de l'atmosphère fait apparaître successivement en surface, du pôle Nord à l'équateur:
- a) un anticyclone puis une dépression puis un anticyclone puis une dépression.
 - b) une dépression puis un anticyclone puis une dépression puis un anticyclone.
 - c) un anticyclone puis une dépression.
 - d) une dépression puis un anticyclone.

NAVIGATION - SECURITE – REGLEMENTATION CAEA 2004

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

REGLES VFR

- 1) Un pilote souhaite voler au niveau de vol FL 045, il se trouve dans la CTR d'un aéroport;
Pour pouvoir le faire, il suffit qu'il :
 - a) ait une route magnétique comprise entre 180° et 359°.
 - b) vole au dessus du niveau de transition.
 - c) vole au dessus de la surface "S".
 - d) en reçoive l'autorisation du contrôle, et qu'il en prenne la responsabilité.

- 2) Les zones dangereuses sont des zones où les vols d'aéronefs sont:
 - a) interdits.
 - b) soumis au dépôt d'un plan de vol.
 - c) permis sous la responsabilité du commandant de bord.
 - d) subordonnés à certaines conditions spécifiées.

- 3) Concernant l'équipage de conduite, l'emport d'oxygène est obligatoire pour tout vol prévu au delà d'une altitude pression de :

a) 3000 m	b) 3800 m	c) 4500 m	d) 5000m
-----------	-----------	-----------	----------

ESPACES ET CIRCULATION AERIENNE

- 4) Dans un espace de classe D, le contact radio:

a) n'est obligatoire que pour le VFR spécial.	c) est obligatoire.
b) n'est pas obligatoire.	d) est fortement recommandé.

- 5) Approchant d'un aérodrome pourvu d'un AFIS, un pilote entend sur la fréquence que des pilotes effectuent des attentes au point S.E, à cause d'un trafic intense. Il décide donc:
 - a) de se conformer à cette instruction du contrôleur.
 - b) de passer outre, s' il l' estime nécessaire.
 - c) de demander au contrôleur la clairance pour atterrir.
 - d) d'attendre que le contrôleur le rappelle pour atterrir.

CONDITIONS D'UTILISATION DES AERONEFS

- 6) En tenant compte de tous les paramètres, un pilote a déterminé que la distance de décollage est de 550 m. Cela qui signifie:
 - a) qu'il lui faut 550 m pour atteindre la vitesse de rotation, à partir du lâcher des freins.
 - b) qu'entre le lâcher des freins et le soulèvement de l'avion il parcourt 550 m.
 - c) qu'entre le moment du lâcher des freins et celui où il atteint une hauteur de 15 m , il parcourt 550 m.
 - d) qu'il lui faut 550 m pour s'arrêter, à partir du moment où il a atteint la vitesse de rotation.

- 7) Pour emmener un passager à bord d'un avion léger type "DR 400", le pilote privé doit avoir effectué:
- 3 décollages et 3 atterrissages dans les 3 mois précédents aux commandes d'un DR 400.
 - 3 décollages et 3 atterrissages dans les 6 mois précédents aux commandes d'un aéronef de même classe.
 - 5 décollages et 5 atterrissages dans les 6 derniers mois aux commandes du même aéronef
 - 3 décollages et 3 atterrissages dans les 3 mois précédents aux commandes d'un aéronef de même classe.

BREVETS ET LICENCES,

- 8) Un AIRPROX est:
- une alerte de proximité d'aéronef fournie par un équipement obligatoire sur tous les avions de plus de 5,7 t.
 - une procédure qu'utilise un commandant de bord qui estime que la sécurité de son aéronef a pu être compromise par la proximité d'un autre aéronef.
 - une procédure qu'utilise les services de la circulation aérienne lorsqu'ils estiment qu'un commandant de bord n'a pas respecté une clairance.
 - un avis donnant des renseignements utiles à l'exécution des vols.
- 9) Le titulaire d'une licence de pilote privé:
- peut voler et atterrir en VFR à travers tous les pays des états membres de la JAA .
 - ne peut voler et atterrir en VFR à travers tous les pays des états membres de la JAA qu'à la seule condition de passer un examen de langue anglaise appelé « QRI» . .
 - ne peut voler et atterrir en VFR à travers tous les pays des états membres de la JAA, qu'à la condition que cette mention figure sur votre licence.
 - ne peut voler et atterrir en VFR qu'à travers certains pays des états membres de la JAA.

CARTOGRAPHIE

- 10) Le canevas des cartes de vol à vue est le canevas « Lambert ». Cette carte est:
- loxodromique, c'est à dire qu'une droite représente une route loxodromique.
 - orthodromique, c'est à dire qu'une droite représente une route à cap constant.
 - conforme et à peu près équidistante. Loxodromie et orthodromie sont représentées par des lignes courbes, l'orthodromie étant moins écartée de la droite que la loxodromie.
 - conforme, c'est à dire que les routes loxodromiques et orthodromiques sont confondues.
- 11) Un avion parcourt sur l'équateur 600 NM en direction de l'Est; $R_v = 090^\circ$. Ses coordonnées de départ sont: $00^\circ 000' N$; $175^\circ 036' W$. Ses coordonnées d'arrivée sont:
- | | |
|---|---|
| a) $00^\circ 000' N$ - $165^\circ 036' W$ | b) $00^\circ 000' N$ - $175^\circ 036' W$ |
| c) $00^\circ 000' N$ - $185^\circ 044' W$ | d) $00^\circ 000' N$ - $174^\circ 024' W$ |

ALTIMÉTRIE - ANÉMOMÉTRIE

- 12) Vous survolez un aéroport dont l'altitude est 110 m et le QFE 993 hPa. Votre altimètre calé sur 1013 hPa indique 1000 m. Parmi les propositions ci-dessous, vous sélectionnez les conclusions exactes tirées de cette situation (calculs conduits avec 1 hPa pour 28 ft). Quelle est la combinaison exacte:
- 1 - le QNH est 1005 hPa
 - 2 - l'altitude pression du QFE est 110 m
 - 3 - l'altimètre calé sur le QFE indique environ 830 m
 - 4 - l'altimètre calé sur le QFH indique environ 720 m
 - 5 - l'altimètre calé sur le QFE indique 890 m
- a) 1 ; 5 b) 1;4 c) 1 ; 3 d) 3;5
- 13) En négligeant les erreurs instrumentales et d'installation anémo-barométrique, la vitesse dite "vitesse conventionnelle" indiquée par l'anémomètre est la vitesse:
- a) vraie de l'avion par rapport à l'air quelles que soient les conditions atmosphériques.
 - b) vraie de l'avion sous condition qu'il se trouve à l'altitude zéro selon l'atmosphère type.
 - c) propre de l'avion assimilée à la vitesse vraie.
 - d) indiquée par un anémomètre compensé des effets de compressibilité de l'air.

UTILISATION INSTRUMENTS

- 14) Il faut parfois recalculer un gyroscope directionnel, en effet ses indications:
- a) sont inversées dans l'hémisphère Sud par rapport à l'hémisphère Nord.
 - b) sont soumises à l'erreur dite de « changement de Nord ».
 - c) sont soumises à l'erreur dite « des accélérations ».
 - d) ne tiennent pas compte de la rotation terrestre.

NAVIGATION

- 15) Sur une page de l'horaire d'Air France rédigée en heures et dates légales y compris pour les escales on lit: Vol Paris CDG - New York JFK du Concorde 002 : départ de Paris CDG mercredi à 02 H 00. Sachant que l'heure légale de Paris est l'heure UTC + 1 ; et celle de New York est l'heure UTC - 5 ; et la durée du vol est de 03 H 45, l'arrivée à New York JFK est prévu:
- a) le jeudi à 05H45
 - b) le lundi à 23H45
 - c) le mercredi à 23H45
 - d) le mardi à 23H45
- 16) Vous suivez une $R_v = 218^\circ$ avec un vent du $270^\circ/35$ kt, et une V_p de 240 kt. Quels seront la dérive et le temps de vol sur une distance de 94 N m.
- a) -7° et 26 mn
 - b) $+7^\circ$ et 28 mn
 - c) -5° et 24 mn
 - d) $+5^\circ$ et 24 mn

RADIONAVIGATION

- 17) Un avion fait route au Nord vrai à une vitesse propre de 130 kt, le vent dans la région est constant de Nord de 10 kt ; on suppose la déclinaison magnétique nulle dans toute la région. A 10 H 00, son relèvement QDR est de 095° par un VOR dans la région, à 10 H 02, son QDR est de 085° par rapport au même VOR. Sa distance au VOR est d'environ:
- a) 23 NM
 - b) 46 NM
 - c) 60 NM
 - d) 120 NM

- 18) Un pilote est dans la zone d'utilisation d'un VOR.
- a) si l'indicateur « TO » apparaît; il se dirige droit vers le VOR.
 - b) si l'indicateur « FR(from) » apparaît; il s'éloigne du VOR.
 - c) les indicateurs « TOa » et « FR » permettent de distinguer un QDR d'un QDM.
 - d) les réponses a et b sont exactes.

COSMOGRAPHIE

- 19) On appelle la hauteur d'un astre:
- a) la hauteur de l'astre au dessus de l'horizon.
 - b) l'angle que fait le rayon visuel qui joint l'observateur à l'astre et l'horizontale.
 - c) l'angle que fait le rayon visuel qui joint l'observateur à l'astre et la verticale.
 - d) la distance de l'observateur à l'astre.

FACTEURS HUMAINS

- 20) L'hypoxie d'altitude:
- a) se manifeste dans un premier temps par une fatigue et une viscosité mentale, puis se transforme au cours d'une montée à haute altitude, par des troubles plus importants tels que troubles mentaux, picotements aux extrémités des doigts et peut aller jusqu'à la perte de connaissance et la mort.
 - b) ses effets sont aggravés dans les cas de manque de sommeil, durée de vol et tabac. En revanche une nourriture consistante et suffisamment grasse atténue les risques d'hypoxie dans les hautes altitudes.
 - c) pour limiter les risques d'hypoxie, il est conseillé d'éviter les alimentations sucrées avant le vol car le sucre consomme de l'oxygène dans l'organisme.
 - d) les réponses a et c sont exactes. .

HISTOIRE DE L'AERONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

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

LES PRECURSEURS

- 1) En 1796, un homme fut le premier à représenter les forces aérodynamiques. Il s'agit de :
 - a) Léonard de VINCI.
 - b) Jean-Marie LEBRIS.
 - c) Georges CAYLEY.
 - d) Octave CHANUTE.

- 2) Le premier saut en parachute a été effectué par:
 - a) Alphonse PEGOUD en 1913.
 - b) Lawrence HARGRAVE en 1893.
 - c) Alphonse PENAUD en 1871.
 - d) André GARNERIN en 1797.

- 3) En 1857, le Français Félix DU TEMPLE est resté dans l'Histoire de l'aéronautique pour avoir:
 - a) réussit le décollage autonome d'un aérodyne modèle réduit.
 - b) réussit le décollage d'un planeur tracté par un cheval, et montré que le vol plané était possible.
 - c) avec un modèle réduit, montré qu'on pouvait motoriser les ballons pour en faire des dirigeables.
 - d) démontré par le calcul, que l'aile doit avoir un profil incurvé pour développer une portance.

LES DEBUTS ET LE PREMIER CONFLIT MONDIAL

- 4) Le premier dirigeable à contourner la Tour Eiffel en 1901 est piloté par:
 - a) Ferdinand Von ZEPPELIN.
 - b) Henri FARMAN.
 - c) Alberto SANTOS DUMONT.
 - d) Octave CHANUTE.

- 5) Blériot a traversé la Manche le premier en 1909. Quel pilote a fait deux tentatives de cette traversée la même année?
 - a) Jules VEDRINES.
 - b) Roland GARROS.
 - c) Hubert LATHAM.
 - d) René CAUDRON.

- 6) L'invention du "manche à balai" (1906) est attribuée à:
 - a) Orville WRIGHT.
 - b) Robert ESNAULT-PELTERIE.
 - c) Anthony FOKKER
 - d) Henri FABRE.

- 7) Le moteur Gnome et Rhône de 80 ch, très utilisé par les avions français du premier conflit mondial, eut pour particularité :
 - a) d'être un moteur rotatif.
 - b) de comporter un nombre pair de cylindres, malgré sa disposition en étoile.
 - c) d'être un moteur Diesel.
 - d) Toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

- 8) Parmi ces avions célèbres de la première guerre mondiale, quel est l'intrus ?
a) le SP AD XIII. b) le Bréguet XIV. c) le Caudron G3. d) le Heinkel 111

ENTRE- DEUX-GUERRES

- 9) En 1932, l'Américaine Amélia Earhart a été la première femme à réaliser une traversée aérienne en solitaire. Laquelle:
a) La Méditerranée. b) l'Atlantique Nord. c) l'Atlantique Sud. d) l'Australie.
- 10) Le directeur d'exploitation des lignes de l'Aéropostale de 1920 à 1931 était:
a) Beppo DE MASSIMI. b) Pierre LATECOERE.
c) Antoine de ST-EXUPERY. d) Didier DAURAT.
- 11) La mise au point de l'autogire est dûe à :
a) Paul CORNU en 1920 b) Louis BREGUET en 1921
c) Juan DE LA CIERVA en 1928 d) Igor SIKORSKY en 1939.
- 12) On associe pilotes et avions. Quelle est la bonne association:
a) Charles LINDBERGH sur Croix du Sud.
b) Jean MERMOZ et son Oiseau Blanc.
c) Dieudonné COSTES et Maurice BELLONTE sur le Point d'Interrogation.
d) Roland NUNGESSER et François COLI sur le Spirit of St Louis.

SECONDE GUERRE MONDIALE

- 13) Le chasseur North American P 51 :
a) était surnommé Mustang. b) était surnommé Corsair
c) entre en service en 1937 dans la RAF d) les propositions a et c sont exactes.
- 14) La fameuse bataille de Midway s'est déroulée les 5, 6, 7 et 8 mai 1942. Elle fut:
a) la plus grande victoire japonaise sur l'armée américaine. Elle s'est déroulée dans le Pacifique.
b) une des premières et la plus grande des batailles entre forces aéronavales.
c) gagnée par le général Doolittle contre l'amiral Yamamoto.
d) une victoire américaine qui mit le Japon à la portée des B 29 de l'US Air Force.

L'APRES-GUERRE

- 15) L'ingénieur Français René Leduc a mis au point:
a) la première aile delta. b) le siège éjectable.
c) la tuyère thermopropulsive. d) le machmètre.
- 16) le Bell X.1 fut construit:
a) pour explorer la stratosphère.
b) pour servir d'avion-espion au-dessus de l'URSS.
c) pour franchir le mur du son.
d) pour valider le concept d'avion de combat à réaction.

- 17) Trois "premières" ont marqué l'année 1969 :
- a) du bombardier Mirage III, du Concorde et premiers pas de l'homme sur la Lune.
 - b) vol du Boeing B 747, vol du Concorde et premiers pas de l'homme sur la Lune.
 - c) vol du bombardier Mirage IV, vol du Boeing B 727 et premiers pas de l'homme sur la Lune.
 - d) vol du bombardier Mirage IV, 1er vol du Concorde et 1er vol du Boeing B 747.

ESPACE

- 18) Le premier homme à avoir posé le pied sur la lune s'appelle:
- a) Alan SHEPARD.
 - b) Louis ARMSTRONG.
 - c) Neil ARMSTRONG.
 - d) Youri GAGARINE.
- 19) La fusée Soyouz, toujours utilisée, fut conçue dans les années 50 par:
- a) Constantin Tsiolkowski.
 - b) Andrei Nicolaïevitch TUPOLEV.
 - c) Sergueï KOROLEV.
 - d) Alexandre YAKOVLEV.
- 20) Le programme Gemini (1965-1966) avait pour but:
- a) de tester la fusée Apollo.
 - b) de mettre au point la technique du rendez-vous spatial.
 - c) de mettre au point le bouclier thermique pour des missions de longues durées en orbite terrestre.
 - d) de vérifier la résistance de l'homme à un séjour prolongé dans l'espace.

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 2004

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

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 2004

CORRIGE

Epreuve n°2

Connaissance des aéronefs

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 2004

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

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 2004

CORRIGE

Epreuve n°4

Navigation, sécurité et réglementation

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 2004

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