
AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL

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

AERODYNAMIQUE

1) Les spoilers sur un avion :

- a) permettent d'atténuer le lacet inverse
- a) augmentent le C_x sans diminuer le C_z
- b) diminuent le C_z et augmentent le C_x par effet secondaire
- c) les réponses a et c sont exactes

2) Les aérofreins placés sur le fuselage d'un avion

- a) diminuent la finesse de l'avion
- a) augmentent le C_x sans diminuer le C_z
- b) augmentent le C_x et diminuent le C_z
- c) les réponses a et b sont exactes

3) Un aéronef effectue une descente à Mach constant. Sa vitesse vraie :

- a) ne change pas
- b) augmente
- c) diminue
- d) varie en raison inverse de la température

4) Les pennes marginales ("winglets") qui équipent certains avions ont pour fonction :

- a) de diminuer la traînée induite
- b) de créer une force tractrice
- c) de dévier le sillage des vortex afin qu'ils soient divergents
- d) les réponses a et b sont exactes

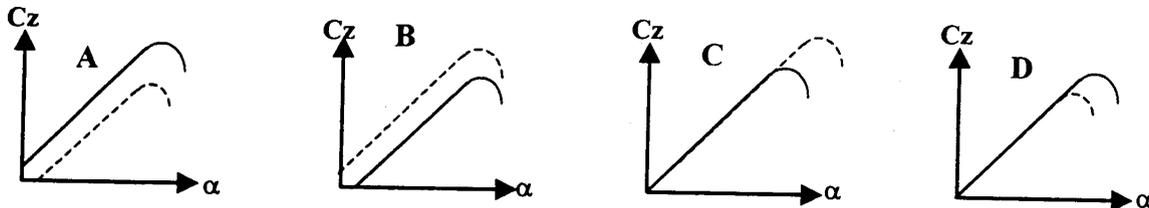
5) La compensation de régime sur une gouverne de profondeur permet :

- a) de réduire l'effort pilote sur la commande pour maintenir l'avion en vol stabilisé
- b) d'avoir un effort constant sur la commande
- c) de diminuer les efforts du pilote lors du braquage de la gouverne
- d) d'augmenter l'effort pilote à grande vitesse

6) 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 région où le vent relatif attaque le bord de fuite de la pale
- c) la surface de décollement de la couche limite
- d) la direction du vent relatif sur les pales en autorotation

7) Les dispositifs hypersustentateurs de bord d'attaque modifient la courbe de portance d'une aile. On a représenté ci-dessous la courbe de portance d'un profil lisse en fonction de l'incidence (courbe en trait plein) et la courbe supposée en configuration "dispositif sorti" (en trait pointillé). Quelle est la bonne représentation de ces courbes : (α angle d'incidence)



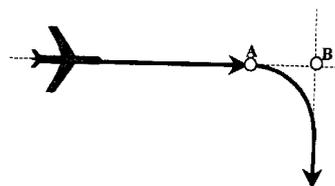
8) On choisit de construire un avion léger à aile trapézoïdale dont l'allongement est de 8 et la surface alaire de 16 m². Le profil retenu est un profil NACA biconvexe dissymétrique. On demande de calculer la vitesse nécessaire au vol horizontal, sachant que l'appareil évolue avec une incidence de 8° ($C_z = 0,9$ et C_x d'origine = 0,01) et que sa masse est de 600 Kg:

- a) 14,09 kt b) 26,09 km/h c) 29,7 km/h d) 93,93 km/h soit 50,7 kt

MECANIQUE, DU VOL

9) Un avion d'affaire évoluant en régime IFR à une vitesse de 720 km/h sur une trajectoire rectiligne, doit intercepter et adopter une nouvelle trajectoire qui lui est perpendiculaire. Sachant qu'il doit effectuer le virage au taux standard (inclinaison de 15°), il doit débiter son virage à une distance « AB » de : (prendre $g = 9,81$)

- a) 15217,33 m
b) 7608,66 m
c) 4221,31m
d) 3820 m



10) L'effet d'une rafale ascendante pour une vitesse avion donnée sera :

- a) plus important en altitude
b) plus important par temps froid
c) plus important par temps chaud
d) les réponses a et c sont exactes

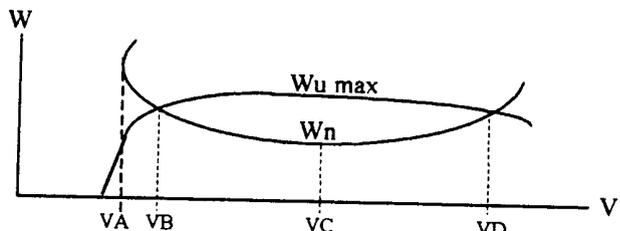
11) Par effet gyroscopique, un avion en virage à gauche et dont l'hélice tourne dans le sens horaire vue de la place pilote :

- a) tend à cabrer
b) tend à piquer

- c) tend à s'incliner en sens inverse au virage
 d) les réponses a et c sont exactes

12) Sur la courbes de puissance d'un avion à moteur à pistons figurées ci-dessous, on peut identifier comme suit les vitesses correspondantes aux points A,B,C et D (quelle est la bonne combinaison)

- 1 - VD = vitesse a ne jamais dépasser
 2 - VD = vitesse maximale en palier
 3 - VA = vitesse de décrochage
 4 - VB = vitesse maximale en palier
 5 - VC = vitesse optimale de montée
 6 - VB = vitesse d'atterrissage
 7 - VC = vitesse de manœuvre



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

13) Un avion pesant 12 000 N vole à 252 km/h à un angle d'incidence pour lequel sa finesse est de 11. Si l'on tient compte d'un rendement de 0,77 le moteur développe une puissance de :

- a) 100 kw b) 77 kw c) 59 kw d) 100 ch

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

15) Le foyer général d'un avion classique est toujours situé en arrière du centre de gravité de l'avion. La position du foyer d'un profil d'aile par rapport au centre de poussée de ce même profil est :

- a) toujours en arrière
 b) en arrière pour un profil biconvexe symétrique, en avant pour un profil double courbure
 c) en amère pour un profil double courbure, en avant pour un profil biconvexe dissymétrique
 d) en arrière pour profil biconvexe symétrique et confondu avec le centre de poussée pour un profil biconvexe dissymétrique

16) En atmosphère standard, quel est le nombre de mach d'un avion volant au FL 150 avec une $V_p = 310$ kt :

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

MECANIQUE SPATIALE

17) On appelle orbite héliosynchrone :

- a) dont l'inclinaison est d'environ 90° , tourne dans le même sens que la terre avec une période de 24 heures.
- b) dont l'inclinaison est nulle ou presque, et dont la période est de 24 heures.
- c) toute orbite passant par les pôles avec une inclinaison d'environ 90° .
- d) toute orbite passant par les pôles avec une inclinaison sensiblement nulle.

18) La finesse d'une fusée est le rapport entre:

- a) son coefficient de traînée et son coefficient de portance dans les phases de vol dissymétriques en atmosphère.
- b) la distance angulaire que peut parcourir la fusée et sa puissance de propulsion
- c) entre le coefficient de traînée de la fusée et sa puissance massique.
- d) la longueur totale du corps de la fusée et son diamètre le plus grand.

19) La marge statique d'une fusée est :

- a) la distance entre le centre de gravité et le centre de poussée.
- b) la distance entre le centre de gravité et le centre de propulsion.
- c) la dissymétrie maximale qui peut être tolérée dans la forme du corps de la fusée.
- d) la flèche maximale admissible du corps de la fusée.

20) On appelle vitesse limite d'une fusée :

- a) la vitesse maximale de sécurité à ne pas dépasser durant la phase de vol atmosphérique
- b) La vitesse atteinte dans la phase balistique descendante lorsque la traînée équilibre le poids de la fusée.
- c) La vitesse maximale atteinte lors de la phase propulsée.
- d) La vitesse minimale d'éjection des gaz pour obtenir l'accélération nécessaire qui permet d'atteindre l'orbite souhaitée.

CONNAISSANCE DES AERONEFS

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

CELLULE (structures) AERODYNES ET AEROSTATS

1) Les radômes abritant les radars (de météo et de navigation) des avions sont de préférence:

- a) en alliage de titane
- b) en alliage d'aluminium
- c) en matériau composite carbone/aluminium
- d) en matériau composite Kevlar/époxy

2) Lorsqu'un avion est équipé d'un réservoir central(dans le fuselage) et de réservoirs de voilure il est avantageux, pour limiter les efforts de flexion de la voilure en vol, de consommer en premier:

- a) le carburant contenu dans les réservoirs de voilure les plus à l'extérieur
- b) le carburant contenu dans les réservoirs situés à l'emplanture de la voilure
- c) le carburant contenu dans le réservoir central
- d) les efforts en vol sont indépendants de la position des réservoirs et ne dépendent que des conditions de vol

3) Le manche cyclique sur un hélicoptère permet :

- a) le déplacement dans le plan vertical
- b) le déplacement dans le plan horizontal
- a) c) de compenser le couple de renversement dû au rotor principal
- c) aucune des réponses n'est exacte

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 de torsion d) flexion

CELLULE (structures) FUSEES

5) On appelle "retreint" d'une fusée :

- a) le raccord entre deux éléments de sections différentes du corps de fusée, le diamètre le plus grand étant du côté de la "coiffe".
- b) le raccord entre deux éléments de section différentes du corps

- de fusée, le diamètre le plus grand étant du côté propulseur
- c) la jupe ou cône d'éjection des gaz du propulseur
 - d) la partie étranglée (diamètre plus petit sur portion) du corps d'une fusée.

6) la flèche d'une fusée est :

- a) l'angle du cône de la tête ou pointe de la fusée
- b) la flexion maximale que peut supporter le corps d'une fusée sans qu'elle subisse de déformation permanente de sa structure.
- c) la flexion de la fusée suspendue par son centre de gravité
- d) la flexion de la fusée due à la propulsion dissymétrique lors d'un changement de trajectoire.

SERVITUDES ET CIRCUITS

7) A bord des avions, les circuits hydrauliques : (quelle est la réponse fausse)

- a) ont un rapport poids/puissance faible
- b) offrent une grande souplesse d'emploi mais ne sont utilisés que pour la manœuvre des grosses servitudes
- c) ont besoin d'un circuit de retour qui alourdit un système dont le rapport « poids/puissance » est déjà considérable
- d) utilisent un fluide pourtant incompressible sous des pressions pouvant atteindre 250 Kg/cm²

8) lors de l'atterrissage, l'action sur les freins est d'autant plus efficace : (choisir la combinaison correcte)

- 1 - que la vitesse diminue après la prise de contact avec le sol
 - 2 - immédiatement après le toucher des roues avec le sol, mais il présente quelques risques à ce moment là
 - 3 - que le pilote réussit à bloquer les roues
 - 4 - que la charge alaire est forte
 - 5 - que les pneus sont larges et légèrement sous-gonflés
 - 6 - que le glissement des roues sur la piste est proche de 9%
- a) 1-4-5 b) 1-2-6 c) 2-4-6 d) toutes les conditions

9) 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

10) La lutte contre le givrage peut se faire par des systèmes dégivreurs ou anti-givreurs. Parmi les systèmes anti-givreurs, on peut citer:

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

HELICE

11) Selon qu'un avion est équipé d'une hélice à calage variable ou à vitesse constante, on adopte les régimes ou calages suivants :

		Hélice à calage variable	Hélice à vitesse constante
a	Au décollage	Petit pas	Petit régime
b	Au décollage	Petit pas	Grand régime
c	En croisière	Petit pas	Petit régime
d	En croisière	Grand pas	Grand régime

12) Après la guerre de 1945, certains avions possédaient deux hélices contrarotatives convergentes pour :

- a) supprimer la dissymétrie de traction en vol normal et l'existence d'un moteur critique.
- b) diminuer le couple à cabrer afin de favoriser le vol en cas de panne d'un moteur.
- c) diminuer les efforts au palonnier en cas de panne d'un moteur.
- d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte.

MOTO-PROPULSEURS (GMP)

13) On désigne l'essence de grade 100/130. Ce grade représente :

- a) l'indice d'octane
- b) l'indice de performance
- c) indice de teneur en additifs
- d) mélange équivalent « heptane/hexane »

14) Pour obtenir la puissance maximale d'un groupe motopropulseur, le mélange air/essence (richesse) doit être de :

- a) 125 % de la richesse optimale (économique), soit 1,25g

- d'essence pour 100 g d'air
- b) 1,25 fois plus importante que la richesse optimale (économique), soit 1,25g d'air pour 1g d'essence
 - c) 1,25 fois plus importante que la richesse optimale (économique), soit 1g d'essence pour 15 g d'air
 - d) 125 % de la richesse optimale (économique), soit 1 g d'essence pour 12 g d'air

15) Les facteurs proposés comme susceptibles de favoriser le givrage du carburateur sont : (quelle est la combinaison correcte)

1- température extérieure nécessairement négative

2 - température extérieure entre -5°C et $+20^{\circ}\text{C}$

3 - forte humidité relative

4 - régime moteur élevé

5 - faible régime moteur

6 - basses altitudes

7 - faible pression essence

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

16) Pour les avions équipés de moteurs à pistons, on appelle « altitude de rétablissement » :

- a) le plafond altimétrique que peut atteindre l'appareil à la puissance maximale
- b) l'altitude au delà de laquelle la puissance utile (W_u) diminue sans réajustement possible
- c) le plafond altimétrique de sustentation (limitation aérodynamique de la cellule)
- d) l'altitude à laquelle le rendement des hélices passe par un maximum

TURBOMACHINES

17) Les réacteurs sont généralement pourvus de « vannes de décharge » qui ont pour rôle :

- a) d'augmenter le débit d'air à l'entrée du réacteur aux grands régimes de rotation
- b) d'éviter le pompage aux bas régimes
- c) d'éviter la surchauffe de la turbine aux forts régimes
- d) d'éviter l'extinction du réacteur lors d'une augmentation du régime

18) Un avion volt à une vitesse de 400 Kt. La poussée de son réacteur augmentera :

- a) lorsque le nombre de Mach augmentera à altitude constante, mais sa consommation spécifique augmentera elle aussi
- b) lorsque le nombre de Mach augmentera à altitude constante, mais sa consommation spécifique diminuera
- c) lorsque l'altitude augmentera à Mach constant, mais sa consommation spécifique diminuera
- d) les réponses a et c sont exactes

INSTRUMENTS DE BORD

19) Les instruments gyroscopiques peuvent être alimentés de différentes manières. C'est ainsi que :

- a) un gyroscope à courant alternatif présente l'inconvénient de produire des parasites radioélectriques
- b) un gyroscope à courant alternatif est plus léger qu'un gyroscope à courant continu
- c) à haute altitude, il sera difficile d'obtenir la surpression nécessaire à l'entraînement en rotation du rotor d'un gyroscope pneumatique
- d) les réponses b et c sont exactes

20) De par son principe, le machmètre est le plus précis des instruments aérodynamiques de contrôle vol et de navigation. Cette qualité est due:

- a) la mesure du nombre de Mach est indépendante de la masse volumique de l'air
- b) les pertes de charge dans les canalisations d'alimentation de pression statique et dynamique du machmètre sont sans effet sur la mesure puisque l'appareil mesure le rapport entre ces deux pressions et non leur différence.
- c) L'énoncé est faux car le nombre de Mach représente une performance aérodynamique et ne peut donc pas être considéré comme instrument de navigation.
- d) Les réponses a et b sont exactes.

METEOROLOGIE

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

ORGANISATION ET INFORMATION

1) Le siège de l'organisation météorologique mondiale (OMM) est à

- a) Paris b) Chicago c) Londres d) Genève

2) La carte TEMSI « 700 hpa » correspond à une altitude de

- a) 5 000 ft b) 10 000 ft c) 15 000 ft d) 20 000 ft

3) Une carte TEMSI est essentiellement rédigée dans l'optique des vols :

- a) commerciaux en IR (IFR) b) intercontinentaux
c) VFR d) basses altitudes

4) Le symbole ci-contre sur une carte de météorologie, signifie:

- a) un front froid
b) un front chaud
c) l'absence de vent
d) une courbe isobare



5) En France la vitesse du vent communiquée par les services météorologiques est une vitesse :

- a) instantanée b) moyenne sur 1 mn
c) moyenne sur 2 mn d) une moyenne sur 10 mn

L'ATMOSPHERE

6) Calculer respectivement la densité de l'air (δ), la masse volumique de l'air (ρ) et la pression statique (P_s) à une altitude de 11000 m en atmosphère standard :

- | | | |
|----------------------|--------------------------------|----------------------------|
| a) $\delta = 0,2971$ | $\rho = 0,3639 \text{ Kg/m}^3$ | $P_s = 226,32 \text{ Hpa}$ |
| b) $\delta = 0,2971$ | $\rho = 0,3639 \text{ Kg/m}^3$ | $P_s = 482,38 \text{ Hpa}$ |
| c) $\delta = 0,0842$ | $\rho = 0,1032 \text{ Kg/m}^3$ | $P_s = 226,32 \text{ Hpa}$ |
| d) $\delta = 0,0842$ | $\rho = 0,1032 \text{ Kg/m}^3$ | $P_s = 482,38 \text{ Hpa}$ |

7) A quelle altitude l'humidité relative est-elle la plus forte:

- a) 15 000 m b) 11 000 m c) 500 m d) 0 m

8) L'énergie solaire potentielle et permanente au niveau de l'orbite de la Terre représente un flux de :

- a) 0,9 Kw/m² b) 9 kw/m² c) 1,4 Kw/m² d) 14 Kw/m²

9) La condensation se produit

- a) quand le degré d'hygrométrie atteint 100 hpa
b) quand la température diminue jusqu'à atteindre celle du point de rosée
c) quand la tension de vapeur saturante diminue
d) quand la température passe au-dessous du point de rosée

NUAGES ET METEORES

10) Le givre le plus dangereux pour l'aéronautique est :

- a) le verglas
b) le givre mou
c) le givre blanc
d) le givre transparent

11) L'occlusion est une zone :

- a) généralement peu active
b) avec orages fréquents mais toutefois avec une visibilité correcte
c) avec orages fréquents et mauvaise visibilité
d) nuageuse, pluvieuse et risque de plafond bas

12) Parmi les précipitations, celles provenant de nuages à extension horizontale sont :

- a) bruine, neige et grésil
b) pluie surfondue, bruine et neige
c) pluie, grêle et bruine
d) aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

13) Les différents stades d'évolution du Cumulus sont, dans l'ordre

- a) médiocris , capillatus, congestus
b) humilis , calvus, congestus
c) congestus, médiocris, capillatus
d) humilis, médiocris, congestus

PREVISIONS

14) La formation de stratus est favorisée la nuit par l'apparition :

- a) d'une inversion de température entre 0 et 1500 m et d'un vent de 1

à 3 kt

- b) d'une inversion de température entre 3 000 m et 5000 m et l'absence totale de vent
- c) d'un vent fort et d'un gradient de température inférieur au gradient standard
- d) d'un vent faible et d'un gradient de température supérieur au gradient standard

15) L'arrivée sur un aéroport continental, par un jour très chaud d'été, d'une masse d'air froid et humide peut donner:

- a) des stratus
- b) des cirrus
- c) des cumulonimbus
- d) du brouillard

16) L'indice ONA (Oscillation Nord-Atlantique) :

- a) met en valeur les variations de pression entre les Açores et l'Islande.
- b) met en valeur le va et vient des masses d'air entre la dépression d'Islande et l'anticyclone des Açores.
- c) "souffle" le chaud et le froid sur le climat de l'Europe, de l'Afrique du nord et du Nord-est de l'Amérique
- d) les 3 propositions ci-dessus sont exactes

17) Vous observez, à la fin d'une nuit étoilée du mois de juin, la formation d'un brouillard. Le vent est très faible, 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 dès le lever du soleil
- c) de rayonnement qui se dissipera avant le milieu de la matinée
- d) de rayonnement qui persistera toute la journée

18) En France, si un orage est observé vers 0200 UTC, il s'agit d'un orage ayant pour origine :

- a) la conduction
- b) la présence d'un front ou d'un thalweg
- c) le rayonnement terrestre
- d) une inversion

19) Un cisaillement de vent est favorisé la nuit par:

- a) la formation d'une inversion thermique de rayonnement
- b) un gradient thermique vertical suradiabatique
- c) l'apparition de la convection
- d) la présence d'une occlusion

20) En l'absence de tout vent de gradient horizontal de pression, la brise de mer :

- a) souffle de la terre vers la mer entre 10 h et 18 h
- b) souffle de la mer vers la terre entre 10 h et 18 h
- c) souffle de la mer vers la terre entre 21 h et 7 h le lendemain.
- d) souffle de la mer vers la terre entre lever et coucher du soleil

NAVIGATION - SECURITE – REGLEMENTATION

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

Règles VFR

1) En espace aérien de classe D les conditions météorologiques de vol à vue au niveau de vol 75 sont :

	Visibilité en vol	Distance par rapport aux nuages	
		Horizontalement	Verticalement
A	8 km	1 000 m	300 m (1 000 pieds)
B	5 km	1 500 m	300 m (1 000 pieds)
C	8 km	1 500 m	450 m (1500 pieds)
D	5 km	Hors nuages	

2) Le pilote d'un aéronef en VFR souhaite évoluer en croisière entre 8 000 pieds et 12 000 pieds en suivant une "airway" d'orientation magnétique 115° :

- Il adopte un niveau de vol « pair + 5 » : FL 85 ou FL 105
- Il adopte un niveau de vol « impair + 5 » : FL 95 ou FL 115
- Il vole en altitude
- Le vol VFR est interdit en airway

Services de la circulation aérienne

3) Un NOTAM est :

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

4) Le service du contrôle de la circulation aérienne est assuré au bénéfice :

- De tous les vols IFR et VFR en espace aérien contrôlé
- Des vols IFR uniquement
- Des vols IFR en espace aérien contrôlé, des vols VFR en espace aérien de classe D, des VFR spéciaux et de la circulation d'aérodrome des aérodromes contrôlés
- Des vols IFR et des vols VFR sous plan de vol

Conditions d'utilisation des aéronefs

5) Dans l'équipement minimal exigé en vol VFR de jour d'un aéronef en aviation générale l'émetteur/récepteur VHF est:

- a) obligatoire pour les vols sans contact visuel du sol ou de l'eau
- b) obligatoire en espace aérien contrôlé
- c) obligatoire pour les survols maritimes
- d) les réponses a, b et c sont exactes

6) Lors d'un vol VFR de jour le pilote d'un avion rencontre des conditions de vent contraire plus défavorables que prévu:

- a) il ne peut poursuivre le vol que s'il est certain d'atteindre la destination et qu'il subsiste à bord une quantité minimum de carburant correspondant à 15 minutes de vol
- b) il ne peut poursuivre le vol que s'il est certain d'atteindre la destination et qu'il subsiste à bord une quantité minimum de carburant correspondant à 20 minutes de vol en croisière économique
- c) il ne peut poursuivre le vol que s'il est certain d'atteindre la destination et qu'il subsiste à bord une quantité minimum de carburant correspondant à 45 minutes de vol
- d) les réponses A, B et C sont fausses

Brevets et licences

7) Un candidat à l'examen du brevet et de la licence de pilote ULM doit remplir, parmi les conditions ci-après :

1- Etre âgé de 15 ans révolus

2- Avoir satisfait a un examen au sol défini par arrêté

3- Avoir satisfait à un contrôle en vol

4- Satisfaire aux conditions d'aptitude physique exigées

5- Avoir effectué comme pilote seul a bord au moins 5 atterrissages et 1 heure de vol

Choisir la combinaison correcte:

- a) 1,2 et 3
- b) 1,2 et 4
- c) 2,3 et 4
- d) toutes les conditions

8) L'arrêté de 1999 relatif à la délivrance des licences et qualifications de membre d'équipage de conduite d'avion (FCL1) introduit la notion de prorogation :

- a) La prorogation est l'acte effectué pendant la période de validité d'une qualification et qui permet à son titulaire de continuer à exercer les privilèges de cette qualification pour une nouvelle période donnée sous réserve de remplir les conditions prévues

- b) La prorogation marque la fin de validité d'une qualification. Le titulaire devra alors remplir les conditions de renouvellement pour exercer les privilèges de cette qualification
- c) La prorogation ne concerne que les qualifications de pilote professionnel
- d) La prorogation est l'acte effectué après qu'une qualification soit arrivée en fin de validité et qui a pour effet de renouveler les privilèges de cette qualification pour une nouvelle période donnée sous réserve de remplir les conditions prévues.

Cartographie

9) Sur une carte d'approche à vue d'un aérodrome (carte VAC), les logos d'aéronefs représentés sous le titre symbolisent :

- a) les principaux types d'aéronefs autorisés à utiliser l'aérodrome;
- b) les aéronefs interdits sur l'aérodrome
- c) les aéronefs prioritaires sur l'aérodrome
- d) aucune réponse n'est correcte

10) La carte au 1/500 000ème OACI publiée par l'IGN mentionne :

- a) tous les aérodromes entre la surface et le plus élevé des deux niveaux AMSC ou 2000 ASFC
- b) 4 types d'aérodromes : ouverts à la CAP, agréés à usage restreint, réservés aux administrations d'Etat, privés
- c) 3 types d'aérodromes : ouverts à la CAP, agréés à usage restreint, réservés aux administrations d'Etat
- d) 3 types d'aérodromes : ouverts à la CAP, agréés à usage restreint, privés

Altimétrie - Anémométrie

11) La Zp au niveau de la mer est de - 500 ft et la température +20°C. Quelle est l'altitude vraie d'un avion évoluant au FL 195:

- a) 23 000 ft b) 19 250 ft c) 19 765 ft d) 20 275 ft

12) Un avion vole au FL 60 à la vitesse indiquée de 130 kt. La température indiquée et corrigée à bord est de 8°C. Circuler la Vp:

- a) 142 kt b) 144 kt c) 117 kt d) 119 kt

Utilisation instruments

13) En vol stabilisé en croisière, le directionnel et le compas magnétique indiquent 300. Poursuivant le vol au même cap en se fiant au directionnel,

et sachant que la précession due aux imperfections mécanique de ce dernier est nulle, on observe, une demi-heure plus tard, que le compas magnétique indique : (prendre lat. = 45° Nord) :

- a) 290 b) 295 c) 305 d) 310

14) une prise statique de secours est prévue sur de nombreux avions et habituellement placée dans l'habitacle, ainsi que le sélecteur permettant de passer de la pression "normale" à la pression "secours". Le passage à la position "secours" produit les effets suivants :

- a) le variomètre indiquera momentanément une descente
 b) l'altimètre et l'anémomètre surestimeront respectivement l'altitude et la vitesse, tandis que le variomètre indiquera momentanément une montée
 c) les indications du variomètre seront inversées, celle de l'altimètre et de l'anémomètre erronées
 d) l'altimètre sous estimera momentanément l'altitude et les indications du variomètre seront inférieures aux vitesses verticales réelles

Navigation et radionavigation

15) On donne les paramètres suivants : $RV = 250^\circ$, $D = 7^\circ W$, $d = 3^\circ W$, Vent 010/20, dérive = 10° . Calculez le cap compas (Cc):

- a) 270° b) 230° c) 250° d) 240°

16) Un avion volant au cap magnétique 090° va passer le travers sud d'une balise NDB. Il a mesuré une vitesse sol de 180kt. Le vent est nul dans la région. A 17 h 55, le gisement de la balise est de 315° . A 18 h 01 le gisement de la balise est de 270° . Quelle est, à cet instant, sa distance à cette balise NDB :

- a) 15NM b) 18 NM c) 21 NM d) 24 NM

Cosmographie

17) A la latitude de $45^\circ N$, le soleil à son lever le 21 juin peut être vu dans l'azimut :

- a) 055° b) 080° c) 090° d) 100°

18) Qu'appelle t-on 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

19) La manœuvre de Valsalva :

- a) est recommandée pour éviter des douleurs à l'oreille lors d'une montée en altitude rapide
- b) est recommandée pour éviter des douleurs lors d'une diminution d'altitude rapide
- c) est nécessaire en cas d'aéroembolisme
- d) les réponses « a » et « b » ci-dessus sont exactes

20) Les facteurs atténuant les effets de l'hypoxie d'altitude sont :

- a) absorption de sucre ainsi que de vitamines B et C
- b) absorption de vitamine C, alcool, tabac
- c) absorption de sucre et de nourritures riches en graisses ainsi qu'éventuellement des vitamines C
- d) aucune des réponses ci-dessus exacte

HISTOIRE DE L'AERONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

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

LES DEBUTS DE L'AVIATION

LES AEROSTATS

1) En 1804, le physicien et chimiste GAY LUSSAC effectua deux ascensions en ballon dans le but :

- a) étudier la composition de l'atmosphère
- b) expérimenter la loi de dilatation des gaz qu'il découvrit en 1802
- c) étudier le magnétisme terrestre
- d) les trois réponses ci-dessus sont exactes

2) Le 1^o décembre 1783, après les exploits des frères Montgolfier, de Pilâtre de Rozier et du marquis d'Arlande, le Professeur Jacques Charles effectua une première :

- a) il effectue le tour de la Tour Eiffel
- b) il s'envole du jardin des Tuileries de Paris avec un aérostat gonflé à l'hydrogène
- c) il effectue une ascension à 3000 m avec un ballon à air chaud
- d) il effectue le tour de Paris avec un ballon gonflé à l'hydrogène

LES AEROPLANES

3) 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

4) Le premier vol plané répertorié a été effectué en 1856 par :

- a) Otto Lilienthal qui s'élançait d'une colline
- b) Jean Marie Lebris après s'être fait tracter par un cheval face au vent
- c) Louis Mouillard sur un grand cerf-volant qu'il baptise « aéroplane »
- d) Clément Ader avec l'Eole de sa construction

5) le premier vol plané avec gain d'altitude a fait de son auteur le premier vélivole de l'histoire. Il s'agissait de :

- a) Massia Biot en 1879 dans les carrières de Clamart avec un appareil conçu par Louis Mouillard
- b) John J. Montgomery le 17 mars 1884 avec un monoplane de sa conception

- c) Otto Lilienthal en 1895 en s'élançant d'une colline avec un biplan type caisse (cellulaire).
- d) le collaborateur de Chanute, Augustus M. Herrig, le 11 septembre 1896 avec un biplan

6) La plus grande contribution (mais la moins connue) que les frères Wrigth ont apporté au vol motorisé, est l'invention de l'hélice selon le concept d' « aile tournante » selon laquelle ils développent leur « théorie de l'élément de pale ». Cette hélice qui obtenait un rendement de 70% (contre 50% pour les autres hélices de l'époque) fut utilisée pour leur premier vol motorisé. Le moteur sur lequel elle était couplée était :

- a) un moteur de 12 chevaux pesant 7 kg spécialement conçu par les deux frères
- b) un moteur prototype « ANZANI » qui connaîtra ensuite une bonne carrière avec les avions « Demoiselles » de Santos Dumont
- c) un moteur Clément Bayard de 7 chevaux provenant du dirigeable n°4 de Santos Dumont
- d) un moteur plus performant que les trois précédents, conçu pour l'aviation par Samuel Langley et construit par Charles Manly en 1903

7) Le premier hélicoptère à avoir effectué un vol libre en 1907, est une création de :

- a) Louis Blériot
- b) Orville Wright
- c) Paul Cornu
- d) Igor Sikorsky

8) La première exposition internationale de la locomotion aérienne (appelée « exposition internationale aéronautique » depuis 1922) eu lieu à Paris au Grand Palais du 22 septembre au 17 octobre 1909. Le public a pu ainsi approcher les machines qu'il avait vu concourir au premier meeting international d'aviation qui s'était déroulé au mois d'août à :

- a) Le Bourget
- b) Reims
- c) Issy les Moulineaux
- d) Orly

D'UNE GUERRE A L'AUTRE (1914 - 1945)

9) L'armée de l'air française a été créée en :

- a) 1933
- b) 1935
- c) 1939
- d) 1940

10) Parmi ces Coupes, laquelle n'est pas une compétition de vitesse?

- a) Coupe Doret
- b) Coupe Gordon-Bennett
- c) Coupe Deutsch de la Meurthe
- d) Coupe Schneider

11) Quel est le pilote de chasse qui détient le plus grand nombre de victoires durant la première guerre mondiale:

- a) Georges Guynemer b) Manfred Von Richtoffen
c) René Fonck d) Pierre Clostennann

12) La liaison directe Paris-New York est effectuée en avion pour la première fois en 1930 par :

- a) Dieudonné Costes et Maurice Bellonte
b) Dieudonné Costes et Joseph Le Brix
c) Antoine de Saint Exupéry et Maurice Bellonte
d) Geoffroy de Havilland et Glenn Curtiss

L'ERE DES TURBOMACHINES

L'AVIATION

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

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

14) Le Dassault Mirage III a fait son premier vol en :

- a) 1946 b) 1956 c) 1966 d) 1976

15) 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

16) Lequel de ces avions n'est pas un appareil Dassault:

- a) le Mercure b) la Caravelle c) le Rafale d) l'Ouragan

ESPACE

17) Le premier vol d'Ariane 1 a eu lieu en :

- a) décembre 1979 b) octobre 1981
c) décembre 1987 d) juin 1988

18) Le véhicule automatique que les Soviétiques envoyèrent sur la Lune en 1971 s'appelait :

- a) Luna b) Lunik c) Lunakhod d) Sovkhod

19) Classez dans l'ordre décroissant (du plus grand au plus petit) les lanceurs spatiaux ci-après désignés :

1 - Anane IV 2 – Soyouz 3 – Vostok 4 - Saturne 5

a) 2, 4, 1, 3

b) 4, 2, 1, 3

c) 3,4, 2,1

d) 4, 2, 3, 1

20) Le premier satellite de communication a avoir été mis en service est :

a) Neptune en 1962

b) Spoutnik en 1957

c) Telstar en 1962

d) Tetras en 1971

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 2001

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

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 2001

CORRIGE

Epreuve n°2

Connaissance de l'avion

1

a	b	c	d
			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		

3

a	b	c	d
	X		

10

a	b	c	d
X	X	X	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	X

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 2001

CORRIGE

Epreuve n°3

Météorologie

1 a b c d

X	X	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		X
--	---	--	---

16 a b c d

			X
--	--	--	---

3 a b c d

X			
---	--	--	--

10 a b c d

		X	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	X	X	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			
---	--	--	--

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 2001

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		

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		

**CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 2001**

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