

# AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL

CAEA 1999

1) Un avion voit à 65m/s. Sa traînée est de 4,22 kN avec une puissance fournie de 36Kw.  
Calculer le rendement de l'hélice :

- a - 90%      b - 85%      c - 81,6%      d - 50%

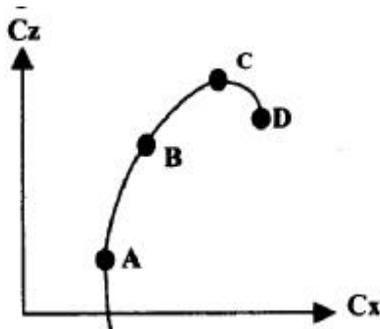
2) Un avion vole en croisière avec une VP de 230 Kt lorsque survient une rafale vent debout de 50 Kt,. Calculer le facteur de charge subi par l'appareil :

- a - 1,43      b - 1,22      c - 2,16      d - 2,4

3) Pour effectuer un virage à taux standard avec une VP de 160 Kt, quelle sera l'inclinaison ainsi que le rayon de virage:

- a - 18° et 1 NM      b - 20° et 0,5 NM      c - 24° et 0,8 NM      d - 22° et 0,6 NM

4) Sur la polaire ci-dessous, en négligeant les effets de la compressibilité, le vol au régime d'autonomie maximum correspond



1 - au point B pour un aéronef propulsé par des turbomachines

2 - correspond au point A pour un aéronef à moteurs pistons

3 - au point C pour les aéronefs propulsés par moteurs à pistons

4 - au point C pour les aéronefs propulsés par des turbomachines

Choisir la combinaison correcte:

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

5) Un monomoteur est équipé d'une hélice à calage fixe qui, vue de la place pilote, tourne dans le sens des aiguilles d'une montre Lors d'un virage à gauche, l'effet gyroscopique se traduit par:

- A - une tendance à cabré favorable au virage en palier  
B - une tendance à piqué favorable au virage en palier  
C - un effet de lacet à gauche minimisant l'effet de lacet inverse  
D - un effet de lacet à droite accentuant l'effet de lacet inverse

6) Le rôle de la gouverne de profondeur commandée par le "manche" est:

- a - faire monter ou descendre l'avion.  
b - modifier l'incidence de l'aile principale de l'avion pour modifier l'équilibre longitudinal dans le but d'une évolution d l'appareil autour de l'axe de tangage (variation de régime de vol ou modification de trajectoire dans le plan vertical).  
c - déplacer le foyer de l'aile pour contrôler les évolutions de l'avion autour de l'axe de tangage.  
d - déplacer le foyer de l'aile pour contrôler l'équilibre longitudinal de l'aile.

7) Le foyer d'un profil d'aile est :

- a - confondu généralement avec le centre de poussée
- b - un point dont la position varie avec l'incidence
- c - un point situé environ au premier quart de la corde du profil
- d - toujours en arrière du centre de gravité de l'avion

**8) Un avion dont le profil d'aile est dissymétrique, effectue une montée rectiligne et verticale:**

- a - la portance et l'incidence sont nulles.
- b - la portance est nulle et l'incidence est négative
- c - la traction est supérieure à la traînée.
- d - aucune des réponses ci-dessus n'est exacte.

**9) Pour atténuer l'effet du couple de renversement dû à la rotation de l'hélice, on a par construction**

- a - une sortie automatique des spoilers sur certains avions.
- b - un braquage différentiel des ailerons en virage.
- c - les deux demi ailes sont calées différemment par rapport à l'axe longitudinal de l'avion.
- d - les réponses a et b sont exactes.

**10) On appelle traînée induite de l'aile:**

- a - la traînée due à la portance
- b - la traînée induite par le frottement
- c - l'expression  $1/2 \rho V S C_{xi}$  avec  $C_{xi} = C_z^2 / \pi \lambda$
- d - les réponses a et c sont exactes

**11) Un avion dont le poids est de 100 000 Newton, est en descente stabilisée sur un plan de 5%. La poussée résiduelle réacteurs est de 5 000 Newton. La traînée de l'avion est de:**

- a - 5 000 N
- b - 10 000 N
- c - 15 000 N
- d - 100 000 N

**12) On choisit de construire un avion léger à aile trapézoïdale dont l'allongement est de 8 et la surface alaire de  $16 M^2$ . 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  $8^\circ$  ( $C_z = 0,9$  et  $C_i$  d'origine =  $0,01$ ) et que sa masse 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

**13) On définit le facteur de charge " n " d'un avion comme étant:**

- a - poids / portance
- b - portance / poids
- c - portance / traînée
- d - inverse à la charge alaire

**14) Un avion pesant 12 000 N évolue en virage en palier à  $30^\circ$  d'inclinaison. Cet avion est soumis à une force centripète de**

- a - 6 000 N
- b - 13 856 N
- c - 8 486 N
- d - 6 928 N

**15) Un avion de chasse effectue un virage en palier stabilisé symétrique à la vitesse de 720 km/h et avec une inclinaison  $45^\circ$ . Son rayon de virage vaut:**

a -  $R = \frac{V^2}{g \tan \varphi}$  soit ici 4 000 m

b -  $R = \frac{V}{\tan \varphi}$  soit ici 200 m

c -  $R = 720 \times 45 = 32\,400$  m

d - réponse impossible, cela dépend du pilote

**16) Par vent debout, le maxi range d'un monomoteur à piston est obtenu en volant à une vitesse de croisière  $V_c$**

a - supérieure à celle de maxi range en vent calme.

b - inférieure à  $V_c$  de finesse max.

c - inférieure à  $V_c$  de maxi range par vent calme.

d - intermédiaire à  $V_c$  maxi range en vent calme et  $V_c$  de finesse max.

**17) Après un vol horizontal au régime d'attente, un avion effectue une montée à  $V_z$  mai. Lors de la phase de mont stabilisé l'incidence sera :**

a - plus grande que lors de la phase d'attente.

b - identique à celle de la phase d'attente.

c - plus faible que lors de la phase d'attente, suivant la température statique.

d - plus faible ou plus grande que lors de la phase d'attente, suivant la température statique.

**18) Les spoilers :**

a - abaissent  $C_z$  et  $C_x$

b - augmentent  $C_z$  et  $C_x$

c - augmentent  $C_z$  et diminuent  $C_x$

d - diminuent  $C_z$  et augmentent  $C_x$

19) L'hélicoptère en vol de translation horizontale en avant produit des turbulences :

a - sous forme de tourbillons perpendiculaires au plan des pales et dirigés vers l'avant.

b - sous forme de tourbillons comparables aux tourbillons marginaux d'ailes d'avion.

c - sous forme de tourbillons enveloppant l'appareil en raison de la rotation des pales et sans aucune turbulence de sillage.

d - aucune des réponses ci-dessus n'est exacte.

**20) Pour devenir géostationnaire, un satellite doit**

a - lors de son passage au péri-gée 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 AVION

CAEA 1999

**1) Les fuselages d'avions de transport sont pressurisés de telle sorte que les passagers puissent respirer normalement La pression maintenue dans les cabines est celle régnant en atmosphère standard :**

- a - au sol      b - à 1000 m      c - à 2500 m      d - 3500 m

**2) Les entoilages d'avions légers sont réalisés en : (quelle est la réponse fausse?)**

- a - coton      b - soie      c - polyester      d - lin

**3) Pourquoi la vitesse des avions est-elle limitée pendant la phase de sortie du train d'atterrissage**

- a - parce que cela nécessite un trop grand effort à la commande de profondeur  
b - les efforts aérodynamiques imposés à la structure seraient trop importants, et le train risquerait de ne pas se verrouiller.  
c - parce que l'avion deviendrait instable autour de l'axe des roulis.  
d - aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**4) Le fait d'utiliser des pneumatiques sous-gonflés entraîne les conditions suivantes**

- 1 - un échauffement pins important des carcasses**  
**2 - une meilleure endurance des pneumatiques et un confort accru des passagers**  
**3 - une amélioration de l'adhérence sur piste glissante**  
**4 - des décollements possibles entre les plis des carcasses**  
**5 - une rupture possible des carcasses au niveau des flans, pouvant entraîner un déchapage**  
**6 - une réduction de l'usure au niveau des épaulements**

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

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

- a - s'effectue après avoir sorti l'aéronef du hangar  
b - élimine les impuretés et l'eau condensée accumulées au fond du réservoir  
c - supprime les risques d'explosion dus à une élévation de la pression dans le réservoir à la suite d'une augmentation de température ambiante (vapor lock)  
d - toutes les réponses sont exactes

**6) 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 - mise au même potentiel électrique de tous les éléments métalliques de l'avion

**7) Le plateau cyclique d'un hélicoptère a pour fonction :**

- a - d'engendrer sur une période de 1 tour du rotor, une variation de l'angle d'incidence des pales  
b - son action étant commandée par le pilote, de contrôler les évolutions de l'appareil autour de l'axe des tangages

- c - de permettre le contrôle les évolutions de l'appareil autour de l'axe des lacets
- d - les réponses a et b sont exactes

**8) L'hélice "à variation de pas" a été conçue pour :**

- a - ne pas fatiguer excessivement le moteur
- b - permettre la mise en drapeau en cas de panne moteur
- c - satisfaire aux besoins de l'avion d'aujourd'hui
- d - donner le maximum de rendement dans les domaines d'utilisation normale

**9) 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 :**

- a - le manomètre d'admission
- b - le jaugeur
- c - le thermomètre de température des gaz d'échappement (EGT)
- d - le manomètre de pression d'essence

**10) La notion de " moteur critique " est souvent employée dans l'utilisation et l'exploitation des multimoteurs. Il s'agit**

- a) du moteur dont la panne est la plus pénalisante sur la conduite de l'avion
- b) du moteur dont la panne est la moins pénalisante sur la conduite de l'avion
- c) du moteur dont la mise en drapeau est considérée comme la plus délicate
- d) du moteur qui reste seul en service alors que les autres sont en drapeau

**11) La poussée nette d'un turboréacteur est (Quelle est la combinaison correcte)**

- 1- égale au produit de la masse des gaz éjectés par la vitesse d'éjection**
- 2- est obtenue par l'appui des gaz éjectés sur l'air environnant**
- 3- correspond à une puissance nulle lorsque l'avion est immobile au sol**
- 4- est égale au produit de la masse des gaz éjectés par la différence entre la vitesse d'éjection des gaz et la vitesse d'entrée d'air**
- 5- est indépendant de la température extérieure**
- 6- est indépendante de l'altitude**
- 7- est indépendante de la vitesse propre**

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

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

- a - d'introduire un mélange hautement énergétique permettant d'accroître momentanément les performances du GTP
- b - d'éviter toute surchauffe du compresseur durant la période où le GTP développe sa puissance et sa poussée maximale
- c - par temps chaud, de refroidir l'air à l'entrée du compresseur pour réduire les effets pénalisants d'une température extérieure élevée sur les performances du GTP
- d - par temps froid, de prévenir tout risque de givrage au niveau de l'entrée du compresseur

**13) Le variomètre effectue la mesure des vitesses verticales. Son principe est basé sur la loi de**

- a) Vinci                            b) Laplace                            c) Benouilli                            d) Einstein

**14) Le machmètre indique le rapport entre :**

- a - la vitesse propre et la vitesse du son
- b - l'équivalent de vitesse et la célérité du son
- c - la vitesse vraie et la célérité du son
- d - la vitesse propre et la célérité du son

**15) Sur le circuit barométrique d'un avion léger, il y a une prise de pression statique de chaque côté du fuselage. pourquoi?**

- a - l'une des deux statiques alimente le circuit de secours de pression statique
- b - pour conserver un maximum de précision d'information en cas de trajectoire dissymétrique
- c - en cas d'obstruction de l'un des orifices, la différence entre les deux pressions prélevées fera éjecter l'élément obturateur.
- d - les 3 réponses ci-dessus sont fausses

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

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

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

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

**18) Dans un compas magnétique, le liquide d'amortissement**

- a - doit avoir une viscosité en rapport avec la nature des oscillations subies par l'avion sur lequel est installé le compas.
- b - les différents produits préconisés par les constructeurs peuvent être à base d'alcool éthylique ou méthylique, pétrole... et sont tous miscibles
- c - les réponses a et b sont exactes
- d - les réponses ci-dessus sont fausses

**19) On appelle hypergol :**

- a - un ergol de très haute puissance de propulsion
- b - un monergol dont la composition exothermique est accélérée par un catalyseur
- c - un ensemble de deux ergols capables de s'enflammer par simple contact
- d - association d'un ergol solide avec un combustible liquide

**20) Les vols au très grandes vitesses supersoniques posent des problèmes en raison de l'échauffement cinétique subi par la voilure de l'aéronef. Plusieurs solutions peuvent remédier à cet inconvénient. Lesquelles**

- a - fluage, isolation, sublimation
- b - suage, ablation, isolation
- c - suage, ablainage, isolation
- d - les réponses ci-dessus sont fausses

# METEOROLOGIE

CAEA 1999

## 1) Le givrage le plus dangereux se rencontre dans

- a - les cumulonimbus
- b - les précipitations surfondues
- c - les altostratus
- d - les nuages instables de l'étage inférieur

## 2) Quelle est la valeur de la pression standard exprimée en kg/cm<sup>2</sup> au niveau de la mer

- a - 1,033
- b - 0,993
- c - 0,810
- d - 1,013

## 3) Pourquoi considère t-on le verglas comme plus dangereux que le givre blanc:

- a - le verglas se forme sur l'intrados et ne se voit pas
- b - le verglas se forme lentement mais s'étend largement grâce au vent relatif
- c - le verglas se forme rapidement, s'étale vers l'arrière et adhère fortement
- d - le verglas alourdit plus particulièrement l'empennage

## 4) L'occlusion est une zone :

- a - généralement peu active
- b - d'orages fréquents mais avec une visibilité correcte
- c - d'orages fréquents
- d - nuageuse et pluvieuse avec des risques de plafond bas

## 5) A quelle altitude l'humidité relative est la plus forte :

- a - 11 000m
- b - 1 500 m
- c - 15 000 m
- d - 0 m

## 6) Lors d'un exposé de situation météorologique, le prévisionniste indique la présence d'une inversion thermique entre 800 et 1200 m d'altitude. Cela signifie :

- a - que la température de l'air diminue lorsqu'on s'élève de 800 à 1200 m d'altitude
- b - que la température de l'air diminue entre le sol et 800 m d'altitude, puis augmente entre 800 et 1200m, pour diminuer à nouveau au-dessus de 1200 m.
- c - qu'il y a erreur de signe dans la valeur indiquée de la température de l'air entre 800 et 1200 m d'altitude, sur les documents que possède le météorologiste.
- d - que la température de l'air augmente depuis le sol jusqu'à une altitude comprise entre 800 et 1200 m.

## 7) On dit que l'atmosphère est saturée en vapeur d'eau :

- a - lorsque l'humidité relative est très voisine de 0%
- b - à partir de l'instant où on observe des nuages
- c - lorsqu'il pleut
- d - lorsque l'humidité relative est égale à 100%

## 8) Le risque de brouillard par saturation de l'air est d'autant plus grand quand les deux températures du psychromètres sont :

- a - voisines
- b - éloignées
- c - l'une positive et l'autre négative
- d - toutes deux négatives

9) Vers 3000 m d'altitude, lorsque l'on s'élève de 8,5 m (28 ft), la pression atmosphérique diminue de

- a - 1 hPa
- b - 0,77 hPa
- c - 1,29 hPa
- d - 0,1 hPa

10) L'air est à une température de + 14°C; il contient 9 grammes de vapeur d'eau par kilogramme d'air. Le rapport de mélange saturant de vapeur d'eau pour une température de + 14°C est de 10 g/Kg. L'humidité relative de l'air est de :

- a) 0,9%
- b) 10%
- c) 90%
- d) 110%

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

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

12) La vitesse du vent est d'autant plus forte que

- a - la pression atmosphérique est faible
- b - la pression atmosphérique est élevée
- c - le gradient horizontal de pression atmosphérique est faible.
- d - le gradient horizontal de pression atmosphérique est élevé.

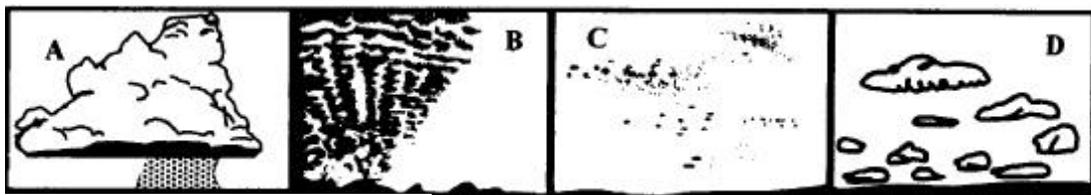
13) En montagne, par conditions favorables, la brise de vallée montante s'établit

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

14) L'altitude topographique de l'aérodrome est de 1 067 mètres. Le QNH est de 988 hPa et la température de 27°C. L'altitude pression de l'aérodrome est de :

- a - 3 100 ft
- b - 3900 ft
- c - 4200 ft
- d - 4500 ft

15) Parmi les croquis ci-dessous, quel est celui qui vous paraît être le plus favorable pour la pratique du vol à voile



16) Sur le croquis ci-dessous, le nuage se déplace dans le sens de la flèche. Sous ce genre de nuages,

on rencontre généralement

- 1 - des ascendances de 2 à 3 m/s
- 2 - de forts courants subsidents
- 3 - des courants subsidents ou tout au moins une absence d'ascendances.

Pour chacun des points A, B et C du croquis, associer le chiffre correspondant

a - A + 2 , B + 1 , C + 3

b - A + 3 , B + 2 , C + 1 A

c - A + 1 , B + 2 , C + 1

d - A + 1 , B + 2 , C + 3

17) Dans une perturbation du front polaire, une occlusion est dite à caractère chaud lorsque

- a - l'air froid postérieur est plus froid que l'air froid antérieur
- b - l'air froid postérieur est moins froid que l'air froid antérieur, l'air chaud étant rejeté en altitude
- c - l'air froid antérieur est rejeté en altitude
- d - l'air froid postérieur est plus froid que l'air chaud antérieur, l'air chaud étant rejeté en altitude

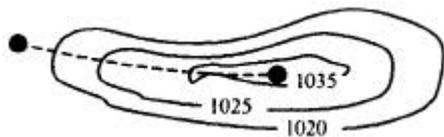
18) Au dessus d'une montagne, s'il y a du vent et en dehors de phénomènes ondulatoires, l'écoulement de l'air est perturbé, en moyenne, jusqu'à une hauteur de :

- a - 10 fois la hauteur de la montagne
- b - 1/3 de la hauteur de la montagne
- c - 3 à 4 fois la hauteur du relief
- d - 1000 mètres, en suivant la forme du sommet

19) Un brouillard de mélange peut apparaître au niveau d'un front froid par mélange:

- a - de deux masses d'air très humides mais non saturées, et de températures très différentes
- b - de deux masses d'air très humides mais non saturées, et à même température
- c - d'une masse d'air froid à 263 K saturée et d'une masse d'air chaud sèche à 35°C
- d - les 3 réponses ci-dessus sont fausses

20) Sur la carte d'analyse météorologique sont tracées les courbes suivantes sur cette carte, les courbes en trait continu sont des :



a - isophyses : la carte représente la situation météorologique en altitude

b - isobares : la carte représente la situation

météorologique en altitude

c - fronts : la carte représente la situation météorologique en surface

d - isobares : la carte représente la situation météorologique en surface

# NAVIGATION - SECURITE - REGLEMENTATION

CAEA 1999

Pour les questions 1, 2 et 3, il s'agit d'un avion qui vole avec  $V_p$  de 200 km/h sur une route vraie de  $110^\circ$  à l'aller et de  $290^\circ$  au retour. La distance à parcourir est de 80 Km avec un vent du  $260^\circ/22$  kt. On donne: Déclinaison =  $-5^\circ$  déviation =  $-2^\circ$  au cap  $110^\circ$  et  $+4^\circ$  au cap  $290^\circ$

1) Calculer la dérive à l'aller comme au retour

a - -6 et +6      b - -5 et +7      c - +6 et -5      d - +3 et -3

2) Calculer la vitesse sol aller et retour:

a - 250 km/h et 150 km/h      b - 150 km/h et 250 km/h  
c - 232 km/h et 168 km/h      d - 160 km/h et 160km/h

3) Calculer la durée de vol aller et retour:

a - 18 mn et 30 mn      b - 22 mn et 25 mn  
c - 30 mn et 40 mn      d - 20 mn et 29 mn

4) Lors de fortes accélérations suivant l'axe de lacet " z ", le pilote peut rencontrer les symptômes suivants

a) voile gris pour une accélération de + 5 Gz et voile noir pour une accélération de + 11 Gz  
b) voile rouge pour une accélération de - 11 Gz et voile noir pour une accélération de + 5 Gz  
c) voile gris pour une accélération de + 2 Gz et voile rouge pour une accélération de + 5 Gz  
d) voile gris pour une accélération de + 2 Gz et voile noir pour une accélération de + 5 Gz.

5) 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 à la dernière minute décoller à :

a- 17 h 40      b - 16 h 10      c- 17 h 10      d - 17 h25

6) 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

7) Quelle est la latitude du tropique du Capricorne:

a -  $23^\circ 27' N$       b -  $30^\circ N$       c -  $23^\circ 27' S$       d -  $30^\circ S$

8) Sur une carte au 1/500 000, la distance entre deux repères sol est de 60 mm. Le temps de vol pour rejoindre ces deux points est 7mn 30s. Calculer la vitesse sol :

a - 240 kt      b - 125 kt      c - 224 kt      d - 130 kt

9) Les routes orthodromiques et loxodromiques sont confondues lorsqu'elles :

- a - suivent l'équateur ou un même méridien
- b - suivent une route au 45°
- c - sont proches de l'équateur
- d - sont proches des pôles

10) La tour de contrôle d'un aérodrome donne comme paramètres pour l'atterrissage : QFU 08 et vent 050° pour 30 Kt.. Quel est le vent traversier:

- a/ 5 kt
- b/ 20 kt
- c/ 10 kt
- d/ 15 kt

11) Sur la carte au 1/500 000ème AOCI vous observez le symbole.



- a - cet obstacle est balisé de nuit et la hauteur minimale de survol est de 1321 pieds
- b - cet obstacle n'est pas balisé de nuit et a une hauteur de 821 pieds au-dessus du sol
- c - cet obstacle n'est pas balisé de nuit et a une hauteur de 493 pieds au-dessus du sol
- d - cet obstacle est balisé de nuit

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. Calculer la Vp :

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

13) Vous survolez un aérodrome dont l'altitude est 110 m et 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 QNE est 567 ft
- 2 - le QNH est 1005 hPa
- 3 - l'altitude pression du QFE est 110 m
- 4 - l'altimètre calé sur le QFE indique environ 830 m
- 5 - l'altimètre calé sur le QNH indique environ 720 m
- 6 - l'altimètre calé sur le QFE indique 890 m

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

14) Quelles sont les conditions définissant le terme CAVOK

- 1 - visibilité supérieure ou égale à 10 km
- 2 - pas de nuages en dessous de 1500 m
- 3 - pas de cumulonimbus
- 4 - ni précipitations, ni d'orages, ni de brouillard mince, ni chasse-neige basse

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

Pour les questions 15, 16 et 17 on considère un avion qui vole à une altitude 15 000 ft., le machmètre indique 0,4. Sachant que la température extérieure est -15°C, calculer:

15) Calculer la célérité du son en Km/h et en noeud:

- a - 322 km/h, 173 kt
- b - 1162 km/h, 627 Kt
- c - 627 km/h, 338 Kt
- d - 596 km/h, 322 Kt

**16) Calculer la vitesse vraie du même avion :**

- a - 250 Kt
- b - 200 kt
- c - 250 km/h
- d - les réponses ci-dessus sont fausses

**17) Toujours pour le même avion, quelle la vitesse indiquée par l'anémomètre en considérant ce dernier comme étant bien réglé :**

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

**18) Un avion effectue un vol de 2 h sur une route vraie plein Est (RV 90). Il doit recalibrer régulièrement son conservateur de cap (directionnel) :**

- a - en augmentant ou en diminuant le cap indiqué en fonction des imperfections mécaniques de l'instrument
- b - en augmentant le cap indiqué en fonction de la latitude et de la durée de vol entre deux recalages
- c - en augmentant le cap indiqué en fonction de sa vitesse de déplacement et de la durée de vol entre deux recalages
- d - les réponses b et c sont exactes.

**19) Vous effectuez un vol sur avion léger non pressurisé. L'emport d'un équipement d'oxygène est obligatoire pour:**

- a - tout vol de plus de 30 mn entre 3 800 et 4 400 m
- b - tout vol au dessus de 4 000 m
- c - tout vol de plus de 20 mn entre 3 300 m et 4 000m
- d - tout vol au dessus du FL 75

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

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

# HISTOIRE DE L'AERONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

CAEA 1999

**1) Il faut voler et tomber, voler et tomber jusqu'à ce que nous puissions voler sans tomber. Cette maxime était celle d'un des premiers pilote de planeur, il s'agit de**

- a - Santos DUMONT
- b - Clément ADER
- c - Otto LILIENTHAL
- d - Octave CHANUTE

**2) La première traversée de la Manche par les airs a eu lieu**

- a - en 1783 avec un ballon libre par Pilâtre de Rozier et le Marquis d'Arlande
- b - en 1785 avec un ballon libre piloté par Blanchard
- c - en 1909 avec un avion piloté par Louis Blériot
- d - en 1885 avec un ballon dirigeable piloté par Blanchard

**3) Quel pilote exécuta le premier virage en aéroplane et mit au point un système de gauchissement des ailes ?**

- a - WRIGHT
- b - BLERIOT
- c - VOISIN
- d - LATHAM

**4) Le premier saut en parachute a été effectué par:**

- a - Alphonse PEGOUG en 1913
- b - Lawrence HARGRAVE- en 1893
- c - Alphonse PENAUD en 1871
- d - André GARNERIN en 1797

**5) Blériot a traversé la Manche le premier en 1909. Quel pilote a fait deux tentatives de cette traversée la même année:**

- a - FAVRE
- b - GARROS
- c - LATHAM
- d - CORNU

**6) Le directeur d'exploitation des lignes de l'aéropostale de 1920 à 1931 était**

- a - Beppo DE MASSIMI
- b - Pierre LATECOERE
- c - Antoine DE SAINT EXUPERY
- d - Didier DAURAT

**7) Antoine de ST Exupery a disparu alors qu'il pilotait un**

- a - Lightning P 38
- b - Mustang P51
- c - Mosquito
- d - Spitfire M4

**8) Le premier lancement d'une fusée à propergol liquide a été effectué**

- a - en 1926 par GODDARD
- b - en 1927 par TSIOLKOVSKI
- c - en 1921 par KOROLEF
- d - en 1942 par VON BRAUN

**9) Le premier avion français à réaction est le :**

- a - SO 6000 TRITON                      b - DASSAULT OURAGAN  
c - DASSAULT MYSTERE IV                d - NC 211 CORMORAN

**10) Le SE 210 Caravelle effectue son premier vol en :**

- a - 1954              b - 1955              c - 1956              d - 1957

**11) le bombardier furtif Lockheed F 117 a été mis en service en**

- a - 1961              b - 1971              c - 1981              d - 1991

**12) L'organisation internationale de l'aviation civile (OACI) a été créée en**

- a - 1944              b - 1945              c - 1947              d - 1948

**13) Le survol des Andes de Mendoza à Santiago a été effectué par:**

- a - Jean MERMOZ en 1922                b - Henri GUILLAUMIET en 1923  
c - Adrienne BOLLAND en 1921        d - George BUSH en 1919

**14) Le russe Constantin TSIOLKOVSKI est un précurseur:**

- a) des ballons              b) de l'aéronautique              c) des hélicoptères              d) des planeurs

**15) 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

**16) En 1910, Henri Fabre effectue une première mondiale:**

- a/ en survolant les Alpes                b/ en traversant la Méditerranée  
c/ en faisant le premier looping        d/ en décollant un hydravion

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

- a/ juin 1988              b/ octobre 1989              c/ janvier 1987              d/ décembre 1986

**18) Le premier quadrimoteur de transport civil à avoir volé est**

- a/ SE-210 Caravelle                      b/ Illyouchine - 62  
c/ De Havilland Comet                    d/ Boeing 707

**19) Avant même que l'avion n'existe, un homme comprit qu'il fallait vaincre la résistance de l'air pour voler et fut le premier à déterminer les forces composant le vol. Cet homme s'appelait:**

- a - Léonard de VINCI                      b - Alphonse PENAUD  
c - Otto LIENTHAL                         d - Georges CAYLEY

**20) L'aviation connut un essor fantastique durant la guerre de 1914-18. Le plus célèbre des avions de chasse de cette époque est le :**

a - LATHAM XIV  
c - SPAD XIII

b - BLERIOT XI  
D-JUNKER J1

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 1999

CORRIGE

Epreuve n°1

Aérodynamique et mécanique du vol

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

17

a	b	c	d
	X		

ou

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		

13

a	b	c	d
	X		

20

a	b	c	d
	X		

ou

7

a	b	c	d
	X	X	

14

a	b	c	d
			X

ou

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 1999

CORRIGE

Epreuve n°2

Connaissance de l'avion

1    a   b   c   d  
    

8    a   b   c   d  
    

15    a   b   c   d  
     

2    a   b   c   d  
    

9    a   b   c   d  
    

16    a   b   c   d  
     

3    a   b   c   d  
    

10    a   b   c   d  
     

17    a   b   c   d  
     

4    a   b   c   d  
    

11    a   b   c   d  
    

18    a   b   c   d  
     

5    a   b   c   d  
    

12    a   b   c   d  
    

19    a   b   c   d  
    

6    a   b   c   d  
    

13    a   b   c   d  
    

20    a   b   c   d  
    

7    a   b   c   d  
    

14    a   b   c   d

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 1999

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 1999

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 1999

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  
         
      toutes bonnes

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