

---

# HISTOIRE DE L'AERONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

## CAEA 2006

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

### LES PRECURSEURS

**1) Jean-Pierre BLANCHARD (1753-1809) est resté dans l'Histoire pour avoir:**

- a) fait décoller un ancêtre de l'hélicoptère (1781).
- b) défini avec justesse le concept d'aéroplane (1796).
- c) réalisé la traversée de la Manche en ballon (1785).
- d) démontré l'utilité du parachute en sautant lui-même d'un ballon (1797).

**2) Bien avant que l'avion n'existe, il détermina les forces composant le vol. Il s'agissait de:**

- a) Léonard DE VINCI.
- b) Alphonse PENAUD
- c) Otto LILIENTHAL.
- d) Georges CAYLEY

**3) L'aile de l'Eole de Clément Ader avait la forme d'une aile:**

- a) de chauve-souris.
- b) d'aigle.
- c) de pigeon.
- d) de vautour.

### LES DEBUTS ET LE PREMIER CONFLIT MONDIAL

**4) En 1907, Santos-Dumont conçut un aéroplane construit en série et commercialisé. Cet appareil s'appelait:**

- a) la Libellule.
- b) la Demoiselle.
- c) la Sauterelle.
- d) l'Obéissante.

**5) En 1913, Adolphe PEGOUD réalise pour la première fois au monde:**

- a) un vol sur le dos.
- b) une boucle (looping).
- c) un atterrissage de nuit.
- d) un atterrissage sur sol enneigé.

**6) Pendant la Première Guerre Mondiale, Marcel BLOCH (le futur DASSAULT) se fit connaître en créant:**

- a) un remarquable moteur rotatif, le MB 80.
- b) l'excellent chasseur SPAD VII.
- c) la synchronisation mitrailleuse-hélice.
- d) une hélice très performante baptisée Eclair.

### ENTRE-DEUX-GUERRES

**7) Adrienne BOLLAND est devenue une aviatrice célèbre en réalisant la traversée:**

- a) des Alpes en 1910.                      b) de la Méditerranée en 1913.  
c) des Andes en 1921.                     d) de l'atlantique nord en 1932.

**8) L'avion avec lequel Charles Lindbergh réalisa son New-York-Paris de 1927 s'appelait:**

- a) le Point d'Interrogation.    b) l'Oiseau Blanc.  
c) Le Spirit of Saint Louis.    d) L'Electra.

**9) Dans les années 30, les grands hydravions de la compagnie « Air France» qui assuraient les liaisons aériennes à travers l'Atlantique sud utilisaient .principalement comme base française: (nouvelle)**

- a) Marignane.                      b) Biscarrosse.                      c) Versailles.                      d) Orly.

**10) La compagnie Air France est née en:**

- a) 1930 de la Compagnie Latécoère.  
b) 1933, d'un regroupement de cinq compagnies françaises existantes, sur impulsion gouvernementale.  
c) 1935, pour succéder à Air Horizons en faillite.  
d) 1936, par une fusion entre Air Bleu et l'Aéropostale.

## **SECONDE GUERRE MONDIALE**

**11) En 1939, les Allemands furent les premiers à mettre en pratique la technique d'offensive militaire associant leurs unités armées terrestres et leur aviation de combat, connue sous le nom de "guerre-éclair". Dans cette coopération, l'aviation avait principalement un rôle:**

- a) d'appui tactique.                      b) de défense stratégique.  
c) de reconnaissance.                     d) de soutien logistique.

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

- a) René MOUCHOITE.                      b) Antoine DE SAINT EXUPERY.  
c) Kostia ROZANOFF.                      d) Pierre CLOSTERMANN.

**13) La mise au point du turboréacteur par les Alliés occidentaux, pendant le second conflit mondial, est due principalement à :**

- a) Frank WITTLE.                      b) Douglas BADER.  
c) Alexander LIPPISCH.                     d) Geoffrey DE HAVILLAND.

## L'APRES-GUERRE

**14) Le premier avion commercial transatlantique sans escale a été:**

- a) Le Constellation.    b) le DC-4.    c) le Stratoliner.    d) le DC-6.

**15) En 1963, l'avion-fusée X-15 atteint l'altitude record de :**

- a) 56 900 m.    b) 65 730 m.    c) 90 120 m.    d) 107960 m.

**16) Lequel de ces avions n'est pas un produit des usines Dassault ?**

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

**17) Dans les années 60, les grands constructeurs américains d'avions de transport civil sont Boeing, Douglas, Lockheed et MacDonnell. Lesquels subsistent en 2005?**

- a) Douglas et Boeing.    b) Lockheed et Boeing.  
c) MacDonnell-Douglas et Boeing.    d) Boeing a absorbé tous les autres.

**18) La démocratisation du transport aérien qui s'affirme au cours des années 60 s'explique en particulier par:**

- a) l'émergence des compagnies "low cost"  
b) la déréglementation générale du transport aérien  
c) le succès des avions soviétiques très économes en carburant  
d) le développement du transport par des avions à réaction

## ESPACE

**19) Le premier programme spatial de vol habité des Etats-Unis s'appelait:**

- a) Mercury.    b) Gemini.    c) Vanguard.    d) Apollo.

**20) Le succès enviable de la fusée Ariane peut s'expliquer par le fait que:**

- a) elle utilise la poudre pour propulser le corps du premier étage, ce qui est plus économique.  
b) elle n'a connu que deux échecs depuis 1979.  
c) elle est lancée depuis la base équatoriale de Kourou, ce qui lui donne un avantage pour atteindre l'orbite géostationnaire.  
d) elle a été conçue pour le marché des satellites d'observation, commercialement le plus porteur.

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 2006

**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

# AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL

CAEA 2006

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

## AERODYNAMIQUE

**1) Les transporteurs commerciaux modernes sont dotés d'une aile en flèche à grand allongement. Cette solution:**

- a) est un bon compromis sous condition que la flèche ne dépasse pas environ 30 à 35°.
- b) augmente le nombre de Mach limite tout en présentant une faible traînée.
- c) permet un vol économique aux grandes vitesses subsoniques.
- d) les effets ci-dessus sont exacts mais la structure d'une aile en flèche doit être renforcée par rapport à celle d'une aile droite.

**2) Le profil d'une aile dite supercritique est conçue de manière à :**

- a) Reculer l'onde choc le plus possible en arrière du profil.
- b) Augmenter la portance aux faibles vitesses.
- c) Augmenter le nombre Mach maximal en croisière.
- d) Toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

**3) Le vrillage d'une aile a pour effet de:**

- a) répartir la portance pour limiter les efforts à l'emplanture.
- b) limiter les efforts de torsion aux extrémités et de reculer l'onde de choc.
- c) limiter le risque de vrille en retardant le décrochage d'extrémité d'aile
- d) les propositions a et c ci-dessus sont exactes.

**4) Quelle que soit la masse d'un avion, le décrochage, dans une configuration donnée a toujours lieu à :**

- a) la vitesse de finesse maximale.
- b) la même vitesse en palier.
- c) la même incidence.
- d) l'incidence minimale.

**5) Une augmentation de l'allongement de l'aile:**

- a) augmente la traînée induite.
- b) diminue la traînée induite.
- c) n'a aucune influence sur les performances.
- d) dépend de l'élasticité de l'aile.

**6) 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, l'incidence est négative.
- c) la traction est supérieure à la traînée.
- d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte.

## STABILITE - QUALITES DE VOL

7) Le plafond de propulsion d'un monomoteur à pistons correspond à l'altitude où la seule possibilité de vol est à l'incidence :

- a) de  $V_z$  max      b) de  $C_z$  max      c) de finesse max      d) de maxi range

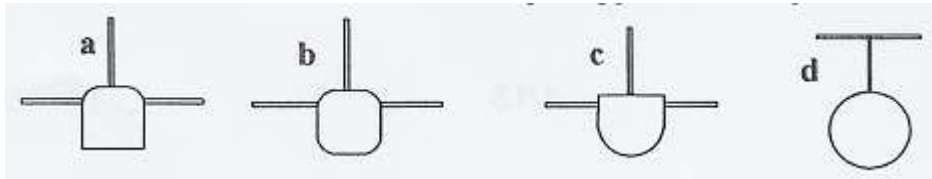
8). Les spoilers :

- 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  $C_x$ .

9) Le roulis induit est un effet résultant:

- a) du souffle hélicoïdal de l'hélice.  
b) du couple de renversement du propulseur.  
c) de la différence de portance entre les deux demi-ailes.  
d) de la différence de traînées entre les deux demi-ailes.

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



11) L'auto-stabilisation d'un appareil autour de ses axes de références, se traduit par des oscillations permanentes. L'efficacité de cette auto-stabilisation et les caractéristiques des oscillations (amplitude, période et amortissement) sont fonction de ses caractéristiques aérodynamiques :

- a) l'auto-stabilisation lacet augmente avec la surface de la dérive.  
b) l'auto-stabilisation roulis augmente avec l'envergure de l'aile et le dièdre.  
c) le roulis hollandais est une oscillation combinée roulis/lacet et qui tend à s'amplifier.  
d) les trois propositions ci-dessus sont exactes.

12) Lors d'une évolution à cabrer, le centre de poussée aérodynamique de l'avion est:

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

13) Le braquage positif des volets de bord de fuite a pour conséquences:

- a) une augmentation de la portance.      b) une apparition retardée du décrochage.  
c) une augmentation de la traînée.      d) les réponses a, b et c sont exactes.

---

## MECANIQUE DU VOL - PERFORMANCES

**14) La puissance « W » délivrée par un groupe motopropulseur est:**

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

**15) La puissance nécessaire au vol horizontal d'un avion:**

- a) est plus importante en configuration «volets sortis» qu'en configuration «volets rentrés».
- b) est plus importante en configuration «volets rentrés» qu'en configuration «volets sortis».
- c) est supérieure à basse altitude car la traînée est proportionnelle à la masse volumique de l'air.
- d) la rentrée ou la sortie des volets est sans influence sur la puissance nécessaire au vol horizontal.

**16) 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  $V_{s_0}$  et la distance de décollage.

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

- a) un calage longitudinal dissymétrique de la dérive.
- b) un calage longitudinal dissymétrique de l'axe d'hélice.
- c) les propositions a et b sont exactes.
- d) les propositions a et b sont toutes deux inexactes.

**18) Pour une vitesse et une masse avion données, le facteur de charge dû à une rafale ascendante de force définie sera plus important:**

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

## MECANIQUE SPATIALE

**19) La mise en orbite sélène s'effectue à partir:**

- a) d'un vol balistique.

- b) d'une orbite circulaire puis d'une orbite elliptique puis d'une orbite circulaire.
- c) d'une seule orbite circulaire.
- d) d'une seule orbite elliptique.

**20) Un moteur d'apogée est utilisé pour:**

- a) passer d'une orbite basse à une orbite haute..
- b) passer sur une orbite géostationnaire.
- c) le passage sur une orbite de transfert
- d) atteindre l'apogée de l'orbite.



CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 2006

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

Epreuve n° 2: CONNAISSANCE DES AERONEFS  
CAEA 2006

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

**GENERALITES ET DIVERS**

**1) Les poignées de commande de « frein » d'un parapente ou d'un paramoteur sont des commandes:**

- a) de gauchissement.
- b) d'aérofreins.
- c) d'hypersutentation.
- d) les réponses a et c sont exactes, la réponse b étant inexacte.

**CELLULE (structures) AERODYNES ET AEROSTATS**

**2) Comparé à une construction « bois et toile » ou à une construction à structure tubulaire entoillée, le choix de la formule monocoque ou semi-monocoque pour un fuselage:**

- a) favorise la production en grande série, présente moins de traînée et permet une charge alaire supérieure.
- b) est plus légère mais présente plus de traînée.
- c) se prête moins bien au montage cantilever mais supporte mieux les vibrations des propulseurs.
- d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte.

**3) Les diaphragmes du longeron d'une structure d'aile « bois et toile » sont destinés à :**

- a) alléger la structure.
- b) maintenir l'équilibre des pressions dans les différents compartiments ou caissons du longeron.
- c) rigidifier les âmes en contre-plaqué du longeron.
- d) encaisser la dissymétrie des efforts mécaniques sur les deux semelles.

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

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

**5) Le braquage des ailerons provoque:**

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

## SERVITUDES ET CIRCUITS

**6) Le système de pressurisation d'un avion permet de voler à plus haute altitude. A haute altitude:**

- a) le vol est plus économique et plus confortable.
- b) le nombre de Mach est plus faible, ce qui autorise de plus grandes vitesses.
- c) l'absence d'humidité limite les risques d'électricité statique.
- d) les réponses a et b sont exactes.

**7) 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-givre économique principalement utilisé par les avions à turbopropulseurs et permettant de conserver le maximum de puissance au décollage.
- c) anti-givre utilisé par les avions à turboréacteurs. Il pénalise les performances au décollage.
- d) dégivreur économique principalement utilisé par les avions à turbopropulseurs et permettant de conserver le maximum de puissance au décollage.

**8) Dans un avion doté d'une génération électrique alternative:**

- a) un régulateur hydraulique est chargé de maintenir la fréquence de rotation de l'alternateur.
- b) le courant alternatif délivré est redressé pour être plus facilement régulé en tension.
- c) le couplage des différentes sources d'un multimoteur est plus facile qu'en génération à courant continu.
- d) à puissance égale les machines à courant alternatif tournent plus vite mais sont plus lourdes que celles à courant continu.

## PROPULSEURS

### L'HELICE

**9) Le pas réel d'une hélice à calage fixe :**

- a) est fixe et invariable.
- b) est inférieur au pas théorique et s'appelle également « avance par tour ».
- c) varie en fonction du régime de vol.
- d) les propositions b et c sont exactes.

**10) Une hélice fonctionne en transparence quand:**

- a) moteur éteint, l'hélice ne tourne pas. .
- b) moteur éteint, l'hélice est entraînée en rotation par le vent relatif.
- c) moteur en fonctionnement, le pas théorique est égal au pas réel (rendement nul).
- d) moteur en fonctionnement, le pas théorique est égal au pas réel (rendement = 100%).

## **MOTO-PROPULSEURS (GMP)**

**11) La notion de « moteur critique» est souvent employée dans l'utilisation des multimoteurs. Il s'agit du moteur:**

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

**12) Le turbocompresseur d'un moteur à pistons est une invention des années 1920. Il est utilisé couramment depuis les années 1930 :**

- a) tous les moteurs d'aviation d'aujourd'hui en sont équipés. Comme celui d'une automobile, il fonctionne automatiquement lorsque le pilote demande une forte augmentation de puissance.
- b) il permet de conserver la puissance moteur maximale du moteur au delà de l'altitude de rétablissement.
- c) un turbocompresseur permet d'augmenter la puissance aux basses altitudes sans précaution particulière.
- d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte.

**13) Pour un moteur non suralimenté, le manomètre d'admission indique:**

- a) toujours une valeur supérieure à la pression atmosphérique ambiante lorsque le moteur tourne.
- b) toujours une valeur inférieure à la pression atmosphérique ambiante lorsque le moteur tourne.
- c) zéro, au sol, lorsque le moteur est arrêté.
- d) le QFE lorsque le moteur tourne pleins gaz au sol.

---

## TURBOMACHINES

### 14) Un réacteur à grand taux de dilution:

- a) est un réacteur à double flux optimisé pour des vitesses subsoniques.
- b) présente un meilleur rendement qu'un simple flux à des vitesses comprises entre Mach 1,5 et Mach 2,2.
- c) consomme plus qu'un réacteur simple flux à poussée égale mais permet de plus grandes vitesses.
- d) est équipé d'une post-combustion à haut débit.

### 15) Les turbopropulseurs:

- a) sont plus économiques que les avions à turboréacteurs pour des vols court-courrier.
- b) permettent de meilleures performances au décollage et l'atterrissage que les turboréacteurs.
- c) contrairement aux turboréacteurs, ils réagissent immédiatement lors d'une remise des gaz.
- d) les propositions a et b sont exactes.

### 16) Les turbopropulseurs modernes sont équipés d'hélice genre propfan ; cette hélice:

- a) fonctionne comme un fan au pied de pale, c'est à dire en augmentant la pression d'air.
- b) fonctionne en régime transsonique sur presque toute la longueur de pale.
- c) permet d'atteindre des vitesses de vol approchant Mach 0,85.
- d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

### 17) Une centrale inertielle:

- a) calcule une navigation estimée à partir de données fournies par des accéléromètres horizontaux
- b) est une plateforme de navigation stabilisée par des accéléromètres.
- c) d'une plateforme gyroscopique et d'un ordinateur qui calcul les paramètres de navigation à partir de la dérive d'un gyroscope à axe horizontal.
- d) les propositions b et c sont exactes.

### 18) Pour un avion donné, la vitesse indiquée par l'anémomètre est, en raison du principe:

- a) la même, lors de l'envol à une masse donnée, quelle que soit l'altitude de la piste d'envol.
- b) toujours identique, lors du décrochage, quelles que soient la masse et l'altitude.
- c) distincte de la vitesse propre et l'écart de celle-ci reste constant pour une altitude donnée.
- d) croissante avec l'altitude lorsque la vitesse vraie reste constante.

## **TECHNOLOGIE SPATIALE**

**19) L'indice de construction d'un lanceur spatial est le rapport est toujours:**

- a), inférieur à 1, entre la masse du lanceur à vide, sans carburant et la charge utile.
- b) supérieur à 1, entre la masse totale du lanceur au décollage et la charge qu'il transporte.
- c) inférieur à 1, entre la masse du lanceur au décollage et sa masse en fin de propulsion.
- d) supérieur à 1, entre la masse. du lanceur au décollage et sa masse en fin de propulsion.

**20) Sur un lanceur, pour obtenir de bonnes qualités de vol:**

- a) le centre de poussée doit se situer entre le centre de gravité et la tête du lanceur
- b) le centre de gravité doit se situer entre le centre de poussée et la tête du lanceur
- c) le centre de poussée doit être confondu avec le centre de gravité
- d) on applique la règle des quatre diamètres séparant le centre de poussée du centre de gravité

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 2006

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

## Epreuve n° 3: METEOROLOGIE CAEA 2006

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

### ORGANISATION, INFORMATION ET INSTRUMENTS DE MESURES

**1) L'Atlas international de 1956 classe les météores en 4 groupes qui sont:**

- a) Hydrométéores, thermométéores, photométéores et électrométéores.
- b) Hygrométéores, thermométéores, photométéores et électrométéores.
- c) Hydrométéores, thermométéores, photométéores et magnétométéores.
- d) Hydrométéores, lithométéores, photométéores et électrométéores.

**2) La carte TEMSI «850 hPa» correspond à une altitude de :**

- a) 5000 ft.
- b) 10 000 ft
- c) 15000 ft
- d) 20000 ft

**3) L'observation météorologique spatiale est effectuée par un réseau:**

- a) de satellites héliosynchrones en orbite haute (36 000 km d'altitude).
- b) de satellites géostationnaires et de satellites héliosynchrones.
- c) de satellites géostationnaires en orbite basse (500 à 800 km d'altitude).
- d) de satellites héliosynchrones en orbite haute de satellites géostationnaires en orbite basse.

**4) Sur les grands aéroports, lorsque la visibilité en surface est comprise entre 50 m et 1 500 m, on effectue une mesure instrumentale appelée "portée visuelle de piste" (ou RVR). L'appareil utilisé pour cette mesure s'appelle:**

- a) anémomètre.
- b) hygromètre.
- c) ceilomètre.
- d) transmissomètre.

### L'ATMOSPHERE ET LA CIRCULATION GENERALE

**5) Parmi ces quatre changements d'état de l'eau, un seul est exothermique (dégage de la chaleur) :**

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

**6) L'atmosphère standard a été définie à partir des valeurs moyennes:**

- a) de température, pression, hygrométrie et densité de l'atmosphère à Paris.
- b) de température, pression et densité de l'atmosphère à l'équateur.
- c) de température, pression, hygrométrie et densité de l'atmosphère dans son ensemble.
- d) de l'atmosphère à une latitude de 45°.



**7) Une masse d'air est dite instable si:**

- a) au cours d'un soulèvement elle se refroidit moins vite que l'air ambiant.
- b) au cours d'un soulèvement elle se refroidit plus vite que l'air ambiant.
- c) sa température reste positive et évolue dans une zone d'inversion thermique.
- d) elle est saturée et évolue dans une zone d'inversion thermique.

## **NUAGES ET HYDROMETEORES**

**8) Dans la couche dite turbulente de l'atmosphère, quel type de nuages peut rencontrer dans une zone d'inversion thermique:**

- a) cumuliforme de faible extension verticale.
- b) stratiforme.
- c) cumuliforme à forte extension verticale.
- d) cumuliforme lenticulaire.

**9) Les nuages sont classés en 10 genres et regroupés en 3 étages. Les nuages de l'étage inférieur qui dénotent une instabilité verticale de l'atmosphère sont:**

- a) les stratus et les cirrus.
- b) les cumulus et les cumulonimbus.
- c) les altostratus et les nimbostratus.
- d) les altostratus et les cirrostratus.

**10) Lorsqu'un vent fort et humide souffle sur un relief, il se forme parfois des cumulus orographiques au sommet du relief. Ces nuages sont le résultat:**

- a) d'une évaporation de l'eau par compression de l'air.
- b) d'une condensation de la vapeur d'eau par détente de l'air dans son ascendance le long du relief.
- c) d'une condensation de la vapeur d'eau par contact de l'air avec le relief plus froid.
- d) condensation de la vapeur d'eau par mélange de l'air ascendant avec l'air ambiant plus froid.

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

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

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

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

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

- a) le verglas.
- b) le givre mou.
- c) le givre blanc.
- d) la gelée blanche.

## PREVISIONS

**14) Sur un aérodrome côtier, alors qu'aucune nébulosité n'est observée à midi, on constate que des nuages apparaissent le soir. Toute la journée, le vent est resté calme et la pression n'a pas varié. L'apparition de ces nuages est due à :**

- a) l'arrivée d'une phase anticyclonique.
- b) l'arrivée d'une phase dépressionnaire.
- c) des entrées maritimes qui surviennent le soir.
- d) l'abaissement de la température de l'air.

**15) A 1 h du matin, on observe sur un aéroport: un vent faible 2 kt, température 10°C, point de rosée 9° C, QNH et QFE 1030 hPa. Le lendemain au matin, il faut s'attendre à:**

- a) des stratus.                      b) des cirrus.    c) du brouillard.                      d) de la neige.

**16) Dans l'hémisphère Nord, un avion vole à une altitude de 2500 ft QNH. A l'approche d'une dépression, il faut s'attendre à un vent venant:**

- a) de la gauche et une altitude vraie qui augmente.
- b) de la droite et une altitude vraie qui augmente.
- c) de la gauche et une altitude vraie qui diminue.
- d) de la droite et une altitude vraie qui diminue.

## VENTS ET FRONTS

**17) En l'absence de tout vent du gradient, la brise de vallée montante souffle:**

- a) de la vallée vers la montagne après 18 heures.
- b) de la vallée vers la montagne entre 10 et 18 heures.
- c) de la vallée vers la montagne entre 21 h et 7 h le lendemain.
- d) du fond de vallée vers le versant ensoleillé entre 10 h et 12 h.

**18) Le développement d'une perturbation océanique s'effectue en :**

- a) 2 à 3 jours.                      b) 5 à 6 j.                      c) 8 à 10 j.                      d) 10 à 15 j.

**19) On appelle « Jet-Stream » ou courant-jet:**

- a) de la vapeur condensée émanant du jet d'un réacteur à haute altitude
- b) la turbulence de sillage d'un avion gros porteur .
- c) le vent situé à haute altitude de plus de 60 kt et pouvant dépasser 200 kt
- d) le vent violent de 40 à 80 kt d'origine océanique à basse altitude

**20) Au passage d'un front froid:**

- a) on peut observer des nuages ou des brouillards de mélange sans que les deux masses d'air soient saturées.
- b) la masse d'air froid plus humide tend à monter sur la masse d'air chaud.
- c) on observe essentiellement des nuages du genre stratiformes.
- d) Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 2006

CORRIGE

Epreuve n°3

Météorologie

1 a b c d

8 a b c d

15 a b c d

2 a b c d

9 a b c d

16 a b c d

3 a b c d

10 a b c d

17 a b c d

4 a b c d

11 a b c d

18 a b c d

5 a b c d

12 a b c d

19 a b c d

6 a b c d

13 a b c d

20 a b c d

7 a b c d

14 a b c d

---

## NAVIGATION - SECURITE – REGLEMENTATION CAEA 2006

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

### REGLES VFR

**1) Deux aéronefs ayant des routes convergentes doivent s'éviter:**

- a) par la droite
- b) par la gauche
- c) en changeant de niveau de vol
- d) par en dessous

**2) Le pilote d'un aéronef en VFR souhaite évoluer en croisière entre 8000 pieds et 12 000 pieds en suivant une "airway" d'orientation magnétique 115° :**

- a) Il adopte un niveau de vol « pair + 5 » : FL 85 ou FL 105
- b) Il adopte un niveau de vol « impair + 5 » : FL 95 ou FL 115
- c) Il vole en altitude mesurée par rapport au niveau de la mer (QFU)
- d) Le vol VFR est interdit en airway

### ESPACES ET CIRCULATION AERIENNE

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

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

**4) La pénétration d'un espace de classe E en vol VFR est soumise à clairance du contrôle:**

- a) seulement pour le VFR spécial.
- b) non, ce n'est pas un espace contrôlé.
- c) oui, dans tous les cas.
- d) oui, au dessus de la surface S.

### EXPLOITATION DES AERONEFS

**5) Un aéronef volant sous CNRA :**

- a) ne peut en aucun cas être utilisé pour la formation de pilotes.
- b) est Certifié pour la Navigation en Régime Automatique.
- c) ne peut pas être utilisé en exploitation commerciale
- d) a été construit à partir d'un kit.

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

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

## **REGLEMENTATION**

(Brevets, licences, documentation et titres de circulation)

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

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

**8) Pour qu'un modèle réduit soit classé en catégorie 1, il doit répondre aux caractéristiques suivantes:**

- a) masse < 12 Kg et cylindrée moteur < 50 cm<sup>3</sup>.
- b) envergure < 3 mètres et cylindrée moteur < 50 cm<sup>3</sup>.
- c) masse < 12 Kg et envergure < 3 mètres.
- d) masse < 12 Kg, envergure < 3 m et cylindrée moteur < 50 cm<sup>3</sup>

## **CARTOGRAPHIE**

**9) Sur un plan le plus court chemin est la ligne droite, mais sur une sphère mieux vaut suivre:**

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

## **ALTIMETRIE - ANEMOMETRIE**

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

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

**11) Les indications de l'anémomètre sont utilisées à la fois pour le pilotage et la navigation. Toutefois la même valeur de la vitesse n'est pas à considérer dans les deux cas. C'est ainsi**

que l'on utilise:

	Pour le pilotage	Pour la navigation
a	Vitesse lue corrigée (VLC)	Vitesse sol (VS)
b	Vitesse conventionnelle ou corrigée (Vc ou CAS)	Vitesse propre (Vp)
c	Vitesse indiquée (Vi ou CAS)	Vitesse vraie (VV ou TAS)
d	Vitesse vraie (VV ou TAS)	Equivalent de vitesse (EV ou EAS)

## UTILISATION INSTRUMENTS

12) Le variomètre est sujet à certaines erreurs. Il tend à :

- a) donner l'information avec retard.                      b) sous-estimer la vitesse verticale en altitude.  
c) surestimer la vitesse verticale en altitude. d) les propositions a et b sont exactes.

13) Parmi les erreurs systématiques du gyro-directionnel, l'erreur due à la rotation de la terre tend à faire tourner l'axe du gyroscope dans le plan horizontal et avec lui la référence de Nord. En France à la latitude de 47° Nord, cette référence tourne de:

- a) 15°/h vers la droite.                      b) 27°/h vers la gauche.  
c) 11°/h vers la droite.                      d) 45°/h vers la gauche.

## NAVIGATION

14) Quelle est la distance séparant les parallèles 46° et 47° :

- a) 60 minutes ou 120 km.                      b) 1 ° ou 60' ou 120 Nm.  
c) 60 Nm ou 111,12 km.                      d) 60 Nm ou 120 minutes.

15) 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.

## RADIONAVIGATION

16) Les ondes radioélectriques basses fréquences suivent une route:

- a) loxodromique.                      b) orthodromique.  
c) rectiligne dite optique.                      d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte.

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

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

## COSMOGRAPHIE

**18) Le coucher de soleil (CS) est 19H42 sur un aérodrome. Sur un terrain à 10° plus à l'est, le CS est:**

- a) le même                      b) 19H02                      c) 20H22                      d) 19H52

## FACTEURS HUMAINS

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

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

**20) Le voile noir se traduit par une perte de la vue lors d'une accélération:**

- a) de + 2G, c'est à dire une accélération de 19,62 m/s/s dans le sens pieds → tête.  
b) de - 2G, c'est à dire une accélération de 19,62 m/s/s dans le sens tête → pieds.  
c) de + 5G, c'est à dire une accélération de 49 m/s/s dans le sens pieds → tête.  
d) de + 5G, c'est à dire une accélération de 49 m/s/s dans le sens tête → pieds.

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 2006

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