

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 1991

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

HISTOIRE DE L'AERONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

CAEA 1991

1 - Le premier ballon gonflé à l'hydrogène a été expérimenté en ?

- a) 1783 b) 1870 c) 1885 d) 1890

2 - Le Russe Constantin Tsiolkovsky est un précurseur

- a) Des ballons b) De l'aéronautique
c) Des hélicoptères d) Des planeurs

3 - L'aile de l'Eole de Clément Ader a une forme d'aile de ?

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

4 - Les frères Orville et Wilbur Wright effectuent leurs premiers vols en ?

- a) 1901 b) 1902 c) 1903 d) 1904

5 - Le premier constructeur français à lancer une ligne aéro postale entre la France et l'Amérique du Sud est ?

- a) Henry Farman b) Georges Latécoère
c) Louis Blériot d) Louis Breguet

6 - La première traversée sans escale de l'Atlantique Nord est réalisée par

- a) Charles Lindbergh b) Costes et Bellonte
c) Alcock et Brown d) Nungesser et Coli

7 - L'armée de l'Air française est créée en

- a) 1918 b) 1928 c) 1933 d) 1935

8 - Jean Mermoz effectue en 1930, la première traversée postale de l'Atlantique Sud de Saint-Louis du Sénégal à Natal (Brésil) sur ?

- a) Breguet 14 b) Breguet 19
c) Caudron Simoun d) Latécoère 28

9 - Le pilote français ayant remporté le plus de victoire dans la Seconde Guerre mondiale est

- a) René Mouchotte b) Antoine de Saint Exupéry
c) Kostia Rozanoff d) Pierre Clostermann

10 - L'attaque japonaise contre la base aéronavale américaine de Pearl Harbor a eu

lieu en ?

- a) 1940 b) 1941 c) 1942 d) 1943

11 - Quelle est la société créée en 1945 ?

- a) La Société nationale d'étude et de construction de moteurs d'aviation
b) Société nationale de construction aéronautique du Sud-Est
c) La Société nationale de construction aéronautique du Nord
d) La Société nationale de construction aéronautique du Centre

12 - Le premier avion français à passer le mur du son est le ?

- a) MD-450 Ouragan b) SO-6000 Triton
c) MD-452 Mystère d) Leduc 010

13 - L'hélicoptère Alouette 2 a effectué son premier vol en ?

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

14 - L'ingénieur français René. Leduc a mis au point ?

- a) le siège éjectable b) Machmètre
c) La première aile delta d) La tuyère thermo-propulsive

15 - Le Mirage III a effectué son premier vol en ?

- a) 1955 b) 1956 c) 1957 d) 1958

16 - L'Airbus A-300B a effectué son premier vol en ?

- a) 1972 b) 1973 c) 1974 d) 1975

17 - Spoutnik 1, le premier satellite artificiel a été lancé en ?

- a) 1956 b) 1957 c) 1958 d) 1959

18 - Le premier programme spatial habité américain s'appelle ?

- a) Mercury b) Redstone
c) Gemini d) Apollo

19 - Le premier astronaute américain à avoir tourné autour de la Terre s'appelle ?

- a) Scott Carpenter b) Virgil Grissom
c) Gus Shephard d) John Glenn

20 - Le premier satellite français a été lancé en 1965 par une fusée française nommée ?

- a) Véronique b) Topaze c) Diamant d) Rubis

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 1991

CORRIGE

Epreuve n°4

Histoire de l'Aéronautique 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

AEROMODELISME

(Epreuve facultative)
CAEA 1991

1) Le peuplier est utilisé pour fabriquer

- a) les nervures
- b) les longerons
- c) les saumons
- d) les coffrages

2) Le MODELSPAN est

- a) une revue spécialisée
- b) le terme anglais pour l'échelle d'un modèle
- c) un papier spécial pour le modélisme
- d) un recouvrement plastique

3) Le SOLARFILOT se pose

- a) à la colle contact
- b) à la colle à l'eau
- c) à l'enduit cellulosique
- d) au fer à repasser

4) Une résine Epoxy comporte

- a) 3 produits : résine + catalyseur + accélérateur
- b) 2 produits : résine + durcisseur
- c) 1 produit la résine
- d) 2 produits : résine + accélérateur

5) La surface alaire d'une aile est le produit de

- a) l'envergure par la corde d'emplanture
- b) l'envergure par la corde moyenne
- c) l'envergure par la longueur du fuselage

6) La charge alaire d'un modèle est

- a) le poids total en ordre de vol
- b) le rapport de la surface totale du modèle par son poids
- c) le rapport de la surface alaire par le poids de l'aile
- d) le rapport du poids du modèle par la surface alaire

7) Un modèle doit être centré à 25 % - ce centrage s'effectue par rapport :

- a) au bord d'attaque de la corde -moyenne
- b) au bord d'attaque de la corde d'emplanture
- c) au moteur et à 25 % de la longueur du fuselage
- d) au bord d'attaque de l'aile et à 25% de la distance entre le foyer de l'aile et de celui du stabilisateur

8) Des ailerons "Fullspan" sont

- a) des ailerons à fente

- b) des ailerons qui occupent tout le bord de fuite de l'aile
- c) des ailerons différentiels
- d) des ailerons qui servent également de volets

9) En aéromodélisme quelles sont les bandes de fréquences autorisées en France N

- a) 27 et 72 MHz
- b) 0 à 108 MHz
- c) 27 - 35 - 41 - 72 MHz
- d) 27 - 41 - 72 - 144 - 436 MHz

10) Une batterie "Cad Nick" de 12 V / 1200 mAh se charge à

- a) 1200 mAh
- b) 120 mAh
- c) 12 V
- d) 1,2 V

11) La fréquence d'un émetteur se trouve

- a) inscrite sur le quartz
- b) en mesurant la longueur de l'antenne
- c) sur la face avant du boîtier
- d) dans le manuel d'utilisation

12) Les moteurs équipés de " Glow plug " fonctionnent

- a) à l'essence
- b) à l'éther
- c) au méthanol
- d) au kérosène

13) Un moteur dit "ABC" est un moteur

- a) de début
- b) dont le piston est en alliage et la chemise en bronze chromé
- c) dont le piston est en bronze et la chemise en alliage d'aluminium
- d) équipé de segments

14) L'inscription 10 x 6 sur une hélice indique

- a) 10 pouces de pas et 6 pouces de diamètre
- b) 10 pouces de diamètre et 6 pouces de pas
- c) 10 centimètres de diamètre et 6 cm de pas
- d) 10 mm d'épaisseur au moyeu et 6 en bout de pale

15) La même hélice de 10x 6 pourra être montée sur un moteur deux temps d'une cylindrée de

- a) 3,5 cm
- b) 0,8 cm
- c) 15 cm
- d) 6,5 cm

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 1991

CORRIGE

Epreuve n°5

AEROMODELISME (Facultatif)

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 ET MECANIQUE DU VOL

CAEA 1991

1) Au niveau de la mer, pour l'atmosphère standard, les valeurs respectives de la pression statique, de la température et de la masse volumique de l'air sont

- a) 1 013 hPa 15° C 1,3 g/ml
- b) 1 013 hPa 15° C 1,225 kg/ml
- c) 1 000 millibars 10° C 1 g/litre
- d) 780 mm de mercure 0° 'C 1,225 g/ml.

2) Pour un écoulement stationnaire d'un fluide parfait, le long d'une ligne de courant :

- a) la pression statique est constante
- b) la pression dynamique est constante
- c) la vitesse du fluide est constante
- d) la somme de la pression statique et de la pression dynamique est constante

3) Un avion vole à 100 m/s à une altitude de 2 000 m on suppose que la pression statique est 800 h Pa et que la masse volumique de l'air est 1 kg/ml. En un point de l'extrados de l'aile, on mesure une pression statique de 778 h Pa. La relation de Bernoulli vous permet de dire que la vitesse en ce point est de

- a) 77, 8 m/s
- b) 120 m/s
- c) ne connaissant pas la masse avion, le calcul est impossible
- d) 80 m/s

4) La portance d'une aile est une conséquence

- a) d'une forte pression sur l'intrados et d'une faible pression sur l'extrados
- b) d'une augmentation de vitesse de l'air à l'extrados et d'une diminution de vitesse à l'intrados
- c) d'une dépression à l'extrados et d'une pression l'intrados
- d) d'après la Loi de Bernoulli, les réponses b) et c) son exactes.

5) La traînée d'un avion est définie comme

- a) la composante des forces aérodynamiques qui est parallèle au vent relatif
- b) la composante des forces aérodynamiques qui est perpendiculaire au vent relatif
- c) la composante des forces aérodynamiques qui est parallèle à l'axe de roulis
- d) la force produite par une hélice.

6) On donne ci-dessous les caractéristiques d'une aile

Incidence	-3°	0°	3°	6°	9°	12°	14°
Cx	0,015	0,023	0,038	0,057	0,085	0,116	0,14
Cz	0,19	0,4	0,6	0,8	1,04	1,25	1,19

On en déduit que

- a) la traînée minimale est obtenue pour une incidence de 14° environ
- b) la portance maximale est obtenue pour une incidence de -3°
- c) la finesse maximale vaut $1,25 / 0,015$ environ
- d) la finesse maximale vaut $0,4 / 0,023$ environ.

7) Un avion est muni d'une aile de 10 m^2 dont les caractéristiques sont celles de l'exercice 6. A la vitesse de 72 km/h , la portance maximum de cette aile est de (prendre $g = 10$ et $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$)

- a) 3 000 kilogrammes
- b) 3 000 Newton
- c) 38 880 Newton
- d) 388,8 kilogrammes.

8) Le centre aérodynamique, appelé aussi foyer de l'aile

- a) est généralement situé à 25 % de la corde ;
- b) coïncide nécessairement avec le centre de poussée
- c) se déplace nettement vers l'avant quand l'incidence diminue
- d) se déplace nettement vers l'avant quand l'incidence augmente.

9) on appelle traînée induite de l'aile

- a) la traînée due à la portance
- b) la traînée induite par le frottement
- c) l'expression $\frac{1}{2} \rho V^2 C_{xi}$ où C_{xi} a pour valeur $\frac{C_z^2}{\pi \lambda}$
- d) les réponses (a) et (c) sont exactes.

10) 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.

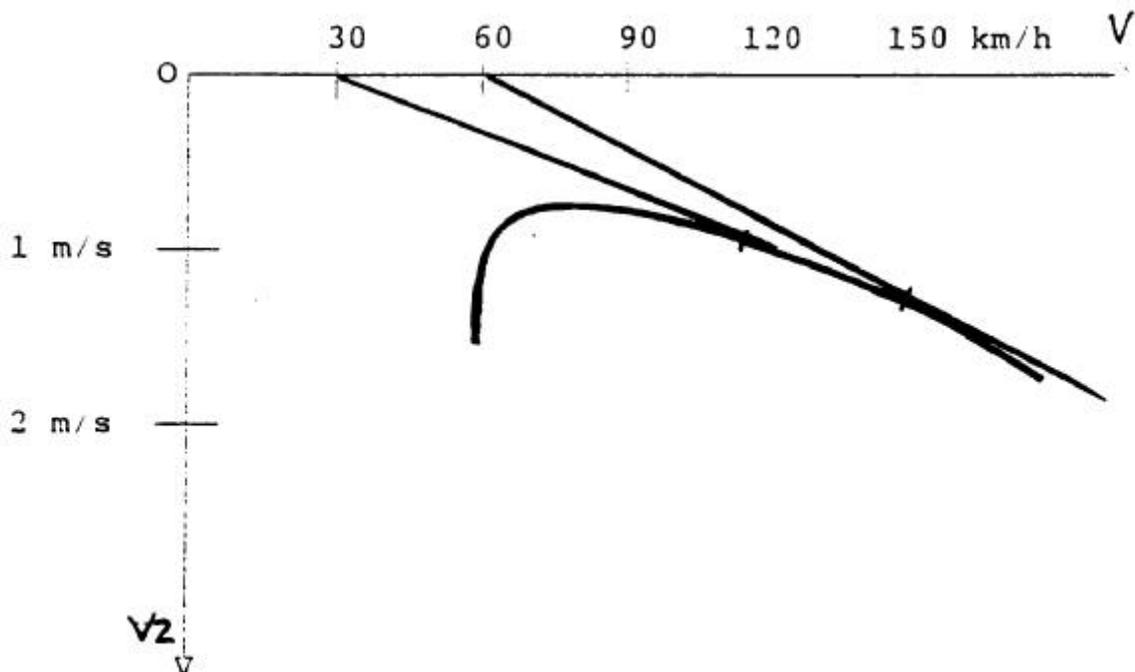
11) La finesse d'un planeur en vol stabilisé et en air calme est égale à

- a) C_z/C_x
- b) distance parcourue / hauteur perdue
- c) hauteur du fuselage / envergure
- d) les réponses (a) et (b) sont exactes.

12) La vitesse de chute d'un planeur en vol stabilisé et à un angle d'incidence constant

- a) diminue quand la charge alaire croît (ballastage)
- b) augmente quand la charge alaire décroît
- c) est proportionnelle à la portance
- d) est proportionnelle à la vitesse propre

13) On donne la polaire des vitesses d'un planeur qui se déplace avec un vent de face de 60 km/h. La finesse-sol maximale est de



- a) 35 environ b) 32 environ c) 18 environ d) 115,2.

14) On définit le facteur de charge "n" d'un avion comme le quotient :

- a) poids / portance b) portance / poids
c) portance / traînée d) inverse de la charge alaire.

15) En virage stabilisé, l'avion étant incliné à 60 degrés, le facteur de charge vaut

- a) $n = 2$ b) $n = 60$ c) $n = 0,6$
d) le calcul est impossible puisque le rayon de virage n'est pas donné

16) Un avion se déplace entre deux repères distants de 30 km ; la route vraie est orientée à 140 degrés, la vitesse propre de l'avion est de 100 km/h, le vent est $170^\circ / 22kt$, la déclinaison vaut $D = 6^\circ W$ et la déviation du compas est de -2° . La dérive est

- a) 6° droite b) 7° c) -6° d) -10°

17) Dans les conditions de l'exercice 16, la durée de vol sans vent est de

- a) 5' b) 7' c) 10' d) 9'

18) Toujours dans les conditions de l'exercice 16, la vitesse-sol et le temps mis pour parcourir les 30 km sont de

- a) 150 km/h et 11 minutes b) 164 km/h et 7 minutes
c) 164 km/h et 11 minutes d) 150 km/h et 7 minutes.

19) Calculer la route vraie et la distance de NEVERS (47° 09' N et 02° 57' E) à NANTES (47° 09' et 01° 35' W)

- a) 090° et 185 km b) 245° et 180 NM
c) 090° et 150 NM d) 270° et 185 NM.

20) Pour vaincre l'attraction terrestre, la vitesse de libération est, à la surface de la terre, de

- a) 36 000 m/s b) 36 000 km/s c) 11 200 m/s d) 340 m/s.

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 1991

CORRIGE

Epreuve n°1

Aérodynamique

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

TECHNOLOGIE DES AERONEFS

CAEA 1991

1) Le dièdre d'une aile a pour effet

- a) d'augmenter la stabilité de tangage ?
- b) d'augmenter la stabilité de lacet ?
- c) d'augmenter la stabilité de roulis ?
- d) n'a aucun des effets cités ?

2) Sur un réacteur moderne du type de ceux qui équipent les Airbus, les DC 10 et les B 747, le fan, c'est-à-dire la partie hélice carénée, assure :

- a) 10 % de la poussée totale du réacteur ?
- b) 20 % de la poussée totale du réacteur ?
- c) 50 % de la poussée totale du réacteur ?
- d) 70 % de la poussée totale du réacteur ?

3) La vitesse VFE correspondant à l'extrémité supérieure de l'arc blanc de l'anémomètre est :

- a) la vitesse à ne jamais dépasser en vol
- b) la vitesse de décrochage en lisse
- c) la vitesse maximale de sortie du train d'atterrissage
- d) la vitesse maximale volets sortis.

4) Pour une pièce réalisée en tôle d'alliage léger et devant être pliée, le sens du pli sera de préférence

- a) parallèle à la grande dimension de la tôle
- b) perpendiculaire
- c) biais
- d) sans importance.

5) Une hélice à vitesse constante est-elle

- a) à pas fixe ;
- b) à pas variable commandé
- c) à pas variable automatique
- d) à pas réglable.

6) Pour la construction d'un longeron caisson en bois avec âme en contreplaqué, les fibres apparentes doivent être :

- a) dans le sens de l'envergure
- b) dans le sens de l'épaisseur de l'aile
- c) en diagonale
- d) sans importance.

7) Des coques "sandwich" bois furent utilisées sur divers appareils; les peaux extérieures étaient en contreplaqué. Le remplissage était

- a) en mousse
- b) en balsa
- c) en carton
- d) en particules de bois.

- b) indice de performance
- c) indice de teneur en additifs
- d) mélange équivalent heptane / hexane

17) Lutte contre le givre à bord des avions

	Dégivrage	Antigivrage
a)	Circulation d'air chaud	Alcool
b)	Résistance électrique	Alcool
c)	Système pneumatique	Résistance électrique
d)	Alcool	Système pneumatique

18) On appelle le plafond de propulsion d'un moteur à piston

- a) altitude maximale où l'on obtient la puissance méto
- b) altitude où la puissance minimale nécessaire est égale à la puissance utile maximale du moteur
- c) altitude où la consommation horaire est minimal
- d) aucune des réponse ci-dessus n'est exacte.

19)

(A)



(B)



- a) l'avion A subit un facteur de charge positif
- b) l'avion B subit un facteur de charge négatif
- c) l'avion B subit une accélération verticale de bas en haut ;
- d) l'avion A subit une accélération verticale de bas en haut ;

20) L'efficacité du freinage est d'autant plus importante que

- a) la vitesse de l'avion au roulage diminue
- b) que les volets hypersustentateurs sont braqués
- c) que la pression de gonflage des pneus est importante
- d) que les pneus sont étroits.

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE
SESSION 1991

CORRIGE

Epreuve n°2

Technologie 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

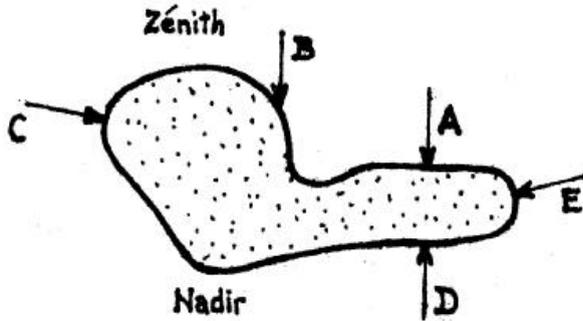
7 a b c d

14 a b c d

METEOROLOGIE

CAEA 1991

- 1) Sur un objet ayant une forme quelconque, la pression atmosphérique s'exerce selon une direction indiquée par



- a) les flèches A ou B
- b) la flèche A;
- c) les flèches A et D
- d) les flèches A, ou C, ou D, ou E.

- 2) L'élément sensible d'un baromètre anéroïde (par exemple le baromètre de salon) est

- a) un cheveu;
- b) une capsule de Vidie
- c) un tube à l'intérieur duquel se trouve de l'alcool
- d) un tube à l'intérieur duquel se trouve du mercure.

- 3) Vers 3 000 mètres d'altitude, lorsqu'on s'élève de 8,5 mètres (ou 28 pieds), la pression atmosphérique diminue de

- a) 1 hectopascal
- b) 0,77 hectopascal
- c) 1,29 hectopascal
- d) 0,1 hectopascal.

- 4) L'altimètre employé sur la plupart des planeurs utilise comme capteur une capsule de Vidie. Sur ce type d'altimètre, les graduations en altitudes sont établies

- a) à partir de l'atmosphère type ;
- b) à partir des données de température et de pression au sol régnant à l'instant d'utilisation de l'appareil ;
- c) par le constructeur de l'appareil, en fonction du matériel utilisé;
- d) par le pilote, qui tourne un bouton situé sur l'appareil.

- 5) Un anémomètre sert à mesurer

- a) la pression atmosphérique
- b) la direction du vent
- c) l'humidité de l'air;
- d) la vitesse du vent.

- 6) Beaucoup de planeurs ont un indicateur de vitesse gradué en kilomètres par heure, alors que les organismes de la circulation aérienne utilisent couramment le nœud. Si la tour de contrôle indique un vent de 30 nœuds, la vitesse du vent exprimée en kilomètres par heure est de

- a) 30 km/h
- b) 56 km/h
- c) 16 km/h
- d) 120 km/h.

7) Dans une station météorologique, l'anémomètre et la girouette sont placés

- a) à 1,50 mètre au-dessus du toit de la station
- b) à 1,50 mètres au-dessus du sol ;
- c) à environ 10 mètres au-dessus du sol, loin de tout obstacle;
- d) au sommet du bâtiment le plus élevé de l'aérodrome, à environ 1 mètre au-dessus de son toit.

8) On observe les pressions atmosphériques (QNH) suivantes

A.Brest:1025 hPa. A Paris:1023 hPa. A Bordeaux:1026hPa.
A Marseille:1017hPa. AToulon:1002hPa.
Dans quelle région le vent est-il le plus fort ?

- a) entre Brest et Paris ; b) entre Brest et Bordeaux
- c) entre Paris et Bordeaux d) entre Marseille et Toulon.

9) En météorologie, on appelle "dorsale"

- a) une crête de hautes pressions qui prolonge un anticyclone
- b) une vallée de basses pressions qui prolonge une dépression
- c) le centre d'un anticyclone ;
- d) une région dépourvue de nuages.

10) 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.

11) En montagne, la brise de vallée montante s'établit plus particulièrement

1 : lorsque le vent du gradient est faible ou nul

2 : lorsque le vent du gradient est fort

3: l'été;

4: l'hiver;

5 . lorsque le ciel est clair ou peu nuageux

6: lorsque le ciel est couvert.

Choisir la combinaison correcte:

- a) 2 + 4 + 6 b) 1 + 3 + 5 c) 1 + 4 + 5 d) 1 + 3 + 6.

12) En France, la vitesse du vent communiquée par les services météorologiques est

- a) une vitesse instantanée ; b) une moyenne sur 1 minute;
- c) une moyenne sur 2 minutes d) une moyenne sur 10 minutes.

13) En été, vous observez l'après-midi un ciel peuplé de 3/8 cumulus. La tour de contrôle indique un vent du 360° 12 kt. Lors- de l'atterrissage qui a lieu 3 minutes plus tard, vous observerez un vent

- a) compris entre 11 et 13 kt, car le vent ne change pas en un laps de temps aussi court
- b) supérieur à 12 kt, car les cumulus sont générateurs de rafales ;
- c) capricieux en direction et en force, cette dernière pouvant être supérieure ou très inférieure à 12 kt, à cause de la convection ;
- d) absolument calme, car les cumulus ne se forment qu'en l'absence totale de vent.

14) Sur les grands aéroports, lorsque la visibilité en surface est comprise entre 50 mètres et 1500 mètres, on effectue une mesure instrumentale appelée "portée visuelle de piste" ou RVR. L'appareil utilisé pour cette mesure s'appelle un

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

15) 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 %

16) Lorsque les deux températures indiquées par un psychromètre sont égales ($T = T'w$) la température du point de rosée T_d est égale à

- a) 0°C
- b) la température T ou $T'w$
- c) 100 %; d) la température du point de condensation T_c

17) Il est 10 heures du matin, un 14 juillet. Le ciel est entièrement couvert par une couche nuageuse uniforme et grise. L'emplacement du soleil est toutefois repérable comme au travers d'un verre dépoli. Le point culminant des montagnes voisines, si tué à 2785 mètres d'altitude, est bien visible, au-dessous des nuages. Les nuages que vous observez sont des :

- a) Stratus qui évolueront en Cumulus en fin de matinée ou au début de l'après-midi
- b) Cumulus sous lesquels existent des ascendances thermiques utilisables en planeur
- c) Altostratus au-dessous desquels la convection va bientôt s'organiser, donnant naissance à des Cumulus et à de bonnes ascendances thermiques ;
- d) Altostratus qui vont gêner considérablement la formation d'ascendances thermiques et risquent de donner des chutes de pluie.

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

- a) une matinée très fraîche à cause d'un ciel bien dégagé
- b) un temps très frais, avec un ciel variable composé de passages nuageux (Cumulus) accompagnés d'averses, entrecoupés de belles éclaircies
- c) un ciel très nuageux ou couvert avec une forte probabilité de précipitations et une baisse de la température ;
- d) un ciel peu nuageux ou nuageux par Cumulus, sans précipitations.

19) En vol à vue, en planeur :

- a) on peut observer du givrage de la cellule chaque fois qu'il y a des nuages
- b) on peut observer du givrage de la cellule dès que la température de l'air est inférieure à 0°C
- c) on peut observer du givrage de la cellule sous une chute de pluie surfondue ou au cours d'une descente rapide après un vol à très haute altitude
- d) on n'observe jamais de givrage de la cellule

20) Dans les régions tempérées, les Cumulonimbus se forment plus particulièrement

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