

AERODYNAMIQUE ET MECANIQUE DU VOL

CAEA 1990

1) L'équilibre des forces appliquées à un planeur évoluant, à vitesse constante, sur une trajectoire rectiligne descendante est réalisé si

- a) la résultante aérodynamique est égale et opposée à la composante du poids perpendiculaire à la trajectoire
- b) la portance est égale à la traînée
- c) la résultante aérodynamique équilibre le poids
- d) la portance est égale à la composante du poids dirigée selon la trajectoire.

2) Si le centre de poussée et le centre de gravité sont confondus, la condition d'équilibre du vol plané sur trajectoire rectiligne à vitesse constante peut s'exprimer par la relation

- a) $R = P = \sqrt{\frac{P^2}{S} \frac{1}{\rho C_r}}$
- b) $R = P = C_x \frac{1}{2} \rho S V^2$
- c) $R = P = C_r \frac{1}{2} \rho S V^2$
- d) $R = P = C_s \frac{1}{2} \rho S V^2$

**3) Un planeur centré à 30 % a les caractéristiques suivantes : Envergure : 15 m
Longueur : 6,50 m. Longueur de la corde de profil à l'emplanture : 1,10 m
La position du centre de gravité se situe à**

- a) 4,50 m de la référence fixe
- b) 0,33 m du bord d'attaque pris à l'emplanture de l'aile
- c) 1,95 du nez de l'appareil
- d) 0,77 m du bord d'attaque pris à l'emplanture de l'aile.

4) La courbe polaire des vitesses permet de déterminer tous les points remarquables suivants sauf un. Lequel ?

- a) point de vitesse minimale de sustentation
- b) point de finesse maximale aérodynamique
- c) point de traînée maximale
- d) point de vitesse de chute minimale.

5) Un planeur vole en air calme à une vitesse sol de 126 km/h, à une incidence pour laquelle sa finesse est égale à 28. Sa vitesse verticale de descente a pour valeur

- a) 1 m/s
- b) 1,25 m/s
- c) 1,50 m/s
- d) 27 m/mn

6) Un planeur biplace peut être utilisé soit en monoplace, soit en biplace. Dans les mêmes conditions de vol, il aura dans les deux cas

- a) la même finesse
- b) la même vitesse verticale de descente
- c) la même vitesse sur trajectoire
- d) la même charge alaire

7) Un avion volant en palier en ligne droite décroche à la vitesse indiquée de 90 km/h. En virage, à altitude constante et à 45° d'inclinaison, il décrochera à

- a) 127 km/h
- b) 151 km/h
- c) 107 km/h
- d) 99 km/h

8) La puissance utilisée pour entretenir le vol d'un avion pesant 5 500 N est 30 kw à une vitesse de 216 km/h. La finesse de cet avion volant à cet angle d'incidence a pour valeur

- a) 10
- b) 11
- c) 8
- d) 14

9) En vol en palier, l'angle d'incidence de portance maximale correspond :

- a) à la vitesse minimale de sustentation
- b) au rayon d'action maximal
- c) au vol à l'autonomie maximale en conservant la même altitude
- d) à la finesse maximale.

10) L'exécution d'un virage en palier à la même vitesse qu'en vol rectiligne uniforme implique

- a) une diminution de puissance
- b) une diminution de traînée
- c) une augmentation de l'angle d'incidence et un accroissement de la puissance
- d) une diminution de l'angle d'incidence.

11) Un avion pesant 12 100 N vole à 252 km/h à un angle d'incidence pour lequel sa finesse est 11. Si l'on tient compte d'un rendement de 0,77 le moteur développe une puissance de

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

12) La finesse de l'aile peut s'exprimer par tous les rapports suivants sauf un. Lequel ?

- a) Portance / traînée
- b) Poids / Traction
- c) Distance horizontale parcourue / perte de hauteur correspondante
- d) Puissance / Traction

13) La quantité $\frac{1}{2} \rho V^2$, où ρ est la masse volumique d'un fluide et V la vitesse d'écoulement, désigne

- a) la pression statique

- b) la pression dynamique
- c) la pression totale
- d) la pression atmosphérique au niveau moyen des mers.

14) La loi de Bernoulli affirme que pour un fluide parfait et incompressible

- a) la vitesse du fluide reste constante
- b) la pression statique reste constante
- c) la pression dynamique reste constante
- d) le long d'une ligne de courant, la quantité pression statique + pression dynamique reste constante.

15) Une aile se déplace à 100 m/s ; la masse d'air est à la pression statique de 1 000 hPa et ρ vaut 1,2 kg/m³. En un point de l'extrados de l'aile, on mesure une vitesse de 110 m/s. La pression statique en ce point vaut

- a) 888 hPa
- b) 1 013 hPa
- c) 1 000 hPa,
- d) 360 hPa

16) La traînée d'un corps est définie comme ayant une direction

- a) perpendiculaire à la direction du vent relatif
- b) parallèle à la direction du vent relatif
- c) perpendiculaire à l'axe de traction de l'hélice
- d) parallèle à l'axe de traction de l'hélice.

17) Pour un profil d'aile usuel, le coefficient de traînée minimum a pour ordre de grandeur

- a) 0,003 à 0,01
- b) 1 à 2
- c) 10 à 100
- d) 100 à 1000

18) Le centre de poussée, c'est à dire le point où s'applique la résultante aérodynamique d'une aile

- a) est toujours situé au quart avant de la corde
- b) est toujours situé au centre de gravité de l'avion
- c) se déplace vers l'avant quand l'angle d'incidence augmente de 0 degré à 10 degrés
- d) se déplace vers l'arrière quand l'angle d'incidence augmente de 0 degré à 10 degrés.

19) L'expression $\frac{C_z^2}{\pi\lambda}$, où C_z est le coefficient de portance et λ l'allongement de l'aile représente

- a) la vitesse de chute minimale
- b) le coefficient de traînée induite pour une aile à répartition elliptique de la portance
- c) la portance maximum
- d) la valeur de la finesse maximale

20) L'allongement d'une aile est défini comme

- a) son module d'élasticité
- b) le rapport $\left[\frac{\text{Envergure}}{\text{Surface}} \right]^2$
- c) le rapport $\frac{\text{Envergure}}{\text{Corde}}$ si l'aile est rectangulaire
- d) les réponses b et c sont exactes

21) Les tourbillons marginaux

- a) sont la cause de la traînée induite
- b) sont négligeables aux grands angles d'incidence
- c) sont très importants aux grands angles d'incidence
- d) les réponses a et c sont exactes.

22) Parmi les dispositifs hypersustentateurs, on peut citer

- a) les aérofreins
- b) les becs de bord d'attaque
- c) les volets de courbure
- d) les réponses b et c sont exactes.

23) A quelle distance de l'équateur se trouve un point dont les coordonnées géographiques sont 37° 51' S et 75° 59' W ?

- a) 2 271 Nm b) 2 220 km c) 2 200 Nm d) 2 200 km

24) Pour suivre une route vraie 260° on maintient le cap compas 250°. La déclinaison est de 23° Est, la déviation à ce cap est de -3°. La vitesse propre est sensiblement égale à la vitesse sol. Que peut-on en déduire ?

- a) le vent est nul
- b) le vent est plein arrière
- c) le vent est plein travers droit
- d) le vent est plein travers gauche.

25) Vous adoptez le niveau de vol 65. A ce niveau, la température est de 6° C. La vitesse indiquée est de 110 Kt (l'indicateur de vitesse n'a pas d'erreur instrumentale). Quelle est la vitesse propre de l'avion ?

- a) 122 Kt b) 130 Kt c) 250 Kmh d) 115 Kt

26) Pour aller de A vers B, distance 210 Nm au niveau de vol 55, la vitesse indiquée est de 130 Kt. A ce niveau, le vent souffle du 010° / 30 Kt. La température de l'air est standard. La route vraie est 055°. Le temps de vol est de

- a) 2 h b) 1 h 45 c) 2 h 30 d) 2 h 45

27) Vous voulez faire un vol au cours duquel vous utiliserez un réglage altimétrique correspondant à la pression atmosphérique existant au niveau de la mer. Sur l'aérodrome où l'altitude topographique est de 306 m, la pression atmosphérique est de 990 hPa

- a) vous afficherez 990 hPa à votre altimètre

- b) vous tournez le bouton de réglage jusqu'à ce que votre altimètre indique 306 m
- c) vous affichez la pression 1 013 hPa
- d) vous affichez 954 hPa

28) Je vole au cap magnétique 290°. Je relève la station VOR. Je lis 210° FROM, aiguille au milieu La déclinaison est de 4° W. Pour aller vers la station

- a) je conserve mon cap puisque l'aiguille est au milieu
- b) je prends le cap 210°
- c) j'affiche le cap magnétique 030°
- d) j'affiche le cap magnétique 034°

29) Je vole au Cm 080° sur le QDM 080. L'aiguille du VOR dévie vers la droite. J'en conclus que :

- a) l'avion est toujours sur sa route
- b) le vent vient de gauche
- c) le vent vient de droite
- d) je dois ramener l'aiguille au milieu et conserver mon cap

30) Pour une bonne utilisation, le conservateur de cap

- a) doit être calé au parking sur les indications du compas
- b) doit être calé en début de vol sur le QFU en vérifiant périodiquement que ses indications correspondent à celles données par le compas
- c) utilisé sur une source de courant continu
- d) utilisé indépendamment du compas

31) Pour rejoindre le VOR de Gaillac, je dois suivre le QDM 090. Quel cap magnétique vais-je afficher compte tenu du vent qui souffle du 360° et occasionne une dérive de 15°

- a) 105°
- b) 90°
- c) 85°
- d) 75°

32) Une station gonio passe successivement les QDM 260 -255 - 250 - 245. Vous en déduisez que la station est

- a) à votre droite
- b) à votre gauche
- c) devant vous
- d) derrière vous.

33) Qu'appelle-t-on Point Vernal ?

- a) l'intersection de l'équateur céleste avec le méridien origine
- b) l'intersection de l'équateur céleste avec l'écliptique
- c) le point de latitude maximale de l'écliptique sur la sphère céleste
- d) le point diamétralement opposé au solstice d'été

34) Parmi les planètes suivantes de notre système solaire, quelle est celle la plus éloignée du soleil ?

- a) Pluton, b) Neptune
- c) Vénus
- d) Saturne

35) Les coordonnées équatoriales d'un astre sont

- a) la latitude et la longitude b) la hauteur et l'azimut
c) la déclinaison et l'ascension droite d) la déclinaison et l'azimut

36) Quelle est la latitude du tropique du Capricorne ?

- a) 23° 27' N b) 30° N c) 23° 27' S d) 30° S

37) A Paris-Orly (48° 43' 28" N / 002° 22' 53" E) le 15 août 1990 le soleil se couchera à 19 h 05 UTC. A quelle heure sera la nuit aéronautique (CS + 30°) à AVRANCHES (48° 39' 43" N / 001° 24' 12" W)

- a) 18 h 50 b) 19 h 20 c) 19 h 40 d) 19 h 50

38) L'énergie solaire, potentielle, permanente au niveau de l'orbite de la terre représente un flux de

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

39) Parmi les définitions suivantes relatives aux satellites 'stationnaires', laquelle est spécifique au satellite géosynchrone ?

- a) Satellites de la terre dont la période de révolution égale la période de rotation de la terre autour de son axe
b) satellites de la terre en orbite circulaire dans le plan de l'équateur terrestre et tournant autour de l'axe des pôles dans le même sens et avec la même période que la rotation de la terre.
c) Satellites que le choix judicieux des caractéristiques d'orbite rendent immobiles par rapport à la terre
d) Satellites dont la poursuite par les antennes des stations terriennes est devenu inutile.

40) Pour devenir géostationnaire, un satellite doit

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