

AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL

CAEA 2000

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

1°) Lors d'un vol :

- 1- motorisé sur une trajectoire rectiligne en montée stabilisée, la portance est supérieure au poids
- 2 - motorisé en montée rectiligne stabilisée, la force aérodynamique équilibre le poids
- 3 - motorisé en montée rectiligne stabilisé, la portance équilibre le poids
- 4 - en descente verticale freinée par parachute, la force aérodynamique équilibre le poids
- 5 - plané, en montée grâce une ascendance de la masse d'air, la force aérodynamique équilibre le poids
- 6 - plané en descente, la portance équilibre le poids
- 7 - plané en descente, en air calme, la force aérodynamique équilibre le poids
- 8 - plané en descente, la force aérodynamique est inférieure au poids

Choisir la combinaison correcte :

- a) 3 et 4 b) 4, 5 et 7 c) 1, 2 et 6 d) 1, 6 et 8

2°) Un avion dont le profil d'aile est dissymétrique, effectue une montée rectiligne et verticale. L'affirmation suivante est :

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

3°) Un avion vole à une vitesse $V_p = 100$ kt, à une altitude où la pression statique de l'air est de 1010 hpa et la masse volumique de l'air $1,2 \text{ kg/m}^3$. En un point de l'extrados de l'aile, on mesure une pression statique de 1005 hpa. La vitesse de l'air en ce point est de :

- a) 200 kt b) 65 kt c) 115 kt d) 130kt

4/ On appelle pente de bord d'attaque d'un profil de voilure :

- a) La droite tangente au profil de l'extrados et passant par l'origine du traçage de ce profil.
- b) La droite tangente au profil moyen et passant par l'origine du traçage de ce profil.
- c) La pente moyenne du profil de bord d'attaque.
- d) Une droite de pente sur laquelle est pointé le centre du rayon de bord d'attaque.

5°) La traînée induite est une traînée :

- a) due à l'interaction aile fuselage à l'emplanture et est proportionnelle à la traînée de frottement.
- b) liée à une augmentation d'incidence correspondant à la déflexion du courant d'air après le bord de fuite du profil.
- c) due au souffle hélicoïdal d'une hélice ou à l'interaction du jet d'un turboréacteur avec

l'aile qui le supporte.

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

6°) Un avion ayant une surface alaire de 16 m^2 et un allongement égal à 8, évolue à 90 kt sur une trajectoire horizontale avec une incidence de 8° . Sachant que l'aile a un profil NACA biconvexe dissymétrique dont le C_z à l'incidence de 8° est de 0,9 et le C_x d'origine de 0,01, qu'elle est la valeur du coefficient de traînée induite ?

- a) 47,04 b) 0,032 c) 3,22 d) 2,05

7°) Par construction, on atténue l'effet de lacet inverse par:

- 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.

8°) La sortie des aérofreins provoque :

- a) une diminution de la finesse par augmentation du coefficient de traînée (C_x).
b) une diminution de la finesse par augmentation du coefficient de traînée avec recul du centre de gravité.
c) une diminution de la finesse par augmentation du coefficient de traînée avec recul du foyer.
d) une diminution de la finesse par une forte augmentation du coefficient de traînée et une faible augmentation du coefficient de portance (C_z).

9°) Un avion subi une rafale verticale du bas vers le haut :

- a) le facteur de charge est positif, proportionnel à la rafale et à la masse totale de l'avion.
b) le facteur est inférieur à 1 est, proportionnel à la rafale et inversement proportionnel à la masse totale de l'avion.
c) le facteur de charge est inversement proportionnel à la charge alaire et à la masse volumique l'air.
d) le facteur de charge est inversement proportionnel à la charge alaire et proportionnel à la température de l'air.

10°) Un avion effectue un virage avec une inclinaison de 50° à droite et une vitesse propre de 100Kt. La température à l'altitude de vol est de $+ 23^\circ\text{C}$. Calculer le poids apparent du pilote sachant que son poids réel est de 850 N :

- a) 1012,9 N b) 1109,5N c) 1322 N d) 2739N

11°) Un avion volant en palier en ligne droite décroche à la vitesse indiquée de 90 km/h. En virage à altitude constante et à 45° d'inclinaison, il décrochera à :

- a) 127,28 km/h b) 151 km/h c) 107,03 km/h d) 63,63 km/h

12°) La consommation horaire minimale (ch mini)d'un avion à moteur à pistons en vol

s'obtient en croisière avec :

- a) une finesse égale à $C_x/C_z^{3/2}$ mini et correspondant à la vitesse verticale maximale de montée « V_{zmax} ».
- b) une finesse égale à $C_x/C_z^{3/2}$ mini correspondant à celle de la vitesse verticale optimale de montée (VOM).
- c) la finesse correspondant à celle de la vitesse optimale de montée « VOM » et au rapport $C_x/C_z^{3/2}$ mini.
- d) la finesse correspondant à la vitesse minimale de sustentation et au rapport $C_x/C_z^{3/2}$ mini.

13°) Un avion dont l'hélice tourne dans le sens anti-horaire vue place pilote, effectue un virage à gauche avec augmentation du régime :

- a) il est l'objet d'une mise à cabrer par effet gyroscopique et d'un couple de renversement favorisant l'inclinaison à gauche.
- b) il est l'objet d'une mise à piqué par effet gyroscopique et d'un couple de renversement défavorable à l'inclinaison à gauche.
- c) il est l'objet d'une mise à piqué par effet gyroscopique et d'un couple de renversement favorisant l'inclinaison à gauche.
- d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte.

14°) Un avion dont le moteur tourne à 2 000 tr/mn se déplace en air calme, en vol rectiligne horizontal, à une vitesse de 200 km/h. Quel est le pas réel de l'hélice (avance par tour) si le rendement de cette hélice est de 0,80 et son diamètre de 2 m :

- a) 1,65 b) 2,4 c) 1,92 d) 2,78

15°) sur des ULM de type pendulaire, le tumbling est :

- a) une culbute de l'appareil autour de son axe de roulis consécutif à un décrochage dissymétrique réalisé sur une trajectoire en montée.
- b) une culbute de l'appareil autour de son axe de tangage consécutif à un décrochage symétrique réalisé sur une trajectoire descendante.
- c) une culbute de l'appareil autour de son axe de roulis consécutif à un décrochage dissymétrique réalisé sur une trajectoire descendante.
- d) une culbute de l'appareil autour de son axe de tangage consécutif à un décrochage symétrique réalisé sur une trajectoire en montée.

16°) Un avion évolue au FL 100 à une vitesse vraie de 1277 kt. Quelle est sa température d'impact « T_i » :

- a) $T_i = 482^\circ\text{C}$ b) $T_i = 293^\circ\text{C}$ c) $T_i = 214^\circ\text{C}$ d) $T_i = 194^\circ\text{C}$

17°) On appelle orbite héliosynchrone, toute orbite :

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

d) passant par les pôles avec une inclinaison sensiblement nulle.

18°) Les éléments suivants font partie des éléments d'identification de l'orbite elliptique d'un satellite :

- a) inclinaison du plan de l'orbite par rapport à l'axe des pôles, argument du périégée, période de révolution.
- b) Inclinaison du plan de l'orbite par rapport au plan équatorial, argument de l'apogée, période de révolution.
- c) Période de révolution, longitude du noeud ascendant, inclinaison par rapport au plan équatorial.
- d) Longitude du noeud ascendant, argument du périégée, inclinaison par rapport l'axe des pôles.

19°) Les caractéristiques géométriques d'une fusée symétrique sont :

- a) l'axe normal appelé aussi axe longitudinal, et le maître couple ou surface perpendiculaire à l'axe longitudinal de la fusée.
- b) l'axe normal ou axe longitudinal, et le maître couple ou couple maximal que peut supporter la fusée autour de son centre de gravité.
- c) l'axe normal ou axe perpendiculaire à l'axe longitudinal, et le maître couple ou couple maximal que peut supporter la fusée autour de son centre de gravité.
- d) l'axe normal ou axe perpendiculaire à l'axe longitudinal, et le maître couple ou surface perpendiculaire à l'axe longitudinal de la fusée.

20/ 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.