

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%

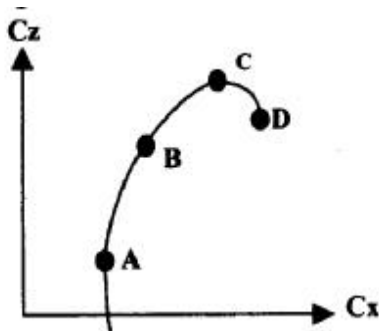
2) Un avion vole en croisière avec une VP de 230 Kt lorsque survient une rafale vent debout de 50 Kt,. Calculer le facteur de charge subi par l'appareil :

- 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° ($C_z = 0,9$ 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° 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° . 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