

AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL

CAEA 2004

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

AERODYNAMIQUE

- 1) 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
- 2) Les winglets sont des surfaces aérodynamiques:
a) mobiles, dont l'action combinée avec celle des spoilers diminue l'effet de lacet inverse en virage.
b) mobiles, disposées perpendiculairement aux filets de l'extrados d'une aile.
c) fixes, destinées à réduire la traînée induite d'une aile.
d) fixes, destinées à la stabilisation longitudinale de l'avion.
- 3) Le centre de poussée d'un profil d'aile à double courbure est toujours:
a) en arrière de son foyer et avance quand son incidence augmente.
b) en arrière de son foyer et recule quand son incidence augmente.
c) en avant de son foyer et avance quand son incidence augmente.
d) en avant de son foyer et recule quand son incidence augmente.
- 4) Un avion à aile delta vole à Mach 2 au FL 190. La température d'impact exprimée en degrés celcius est de:
a) 450°C b) 354°C c) 251°C d) 162°C
- 5) 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.

MECANIQUE DU VOL - PERFORMANCES

- 6) 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_{so} et la distance de décollage.

- 7) Par vent debout, la distance maximale franchissable d'un monomoteur à pistons est obtenue en volant à une vitesse de croisière: .
- supérieure à celle par vent calme.
 - inférieure à celle de finesse max.
 - inférieure à celle par vent calme.
 - intermédiaire à celle par vent calme et à celle de finesse max.
- 8) La consommation horaire minimale (ch_{mini}) d'un avion à moteur à pistons en vol de croisière s'obtient avec:
- une finesse égale à $C_x/C_z^{3/2}$ mini et correspondant à la vitesse verticale maximale de montée « VZmax ».
 - une finesse égale à $C_z/C_x^{3/2}$ mini correspondant à celle de la vitesse verticale optimale de montée (VOM).
 - la finesse correspondant à celle de la vitesse optimale de montée « VOM » et au rapport $C_x/C_z^{3/2}$ mini.
 - la finesse correspondant à la vitesse minimale de sustentation et au rapport $C_x/C_z^{3/2}$ mini.
- 9) 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 :
- 127,28 km/h
 - 151 km/h
 - 107 km/h
 - 63 km/h
- 10) Pour une aile donnée, on a $C_x = 0,134$ et $C_z = 0,68$ pour une incidence de 10° . Calculer la portance et la traînée de cette aile rectangulaire d'une envergure de 3 m , d'allongement = 6 et la vitesse de 108 km/h (on prendra les conditions de l'atmosphère standard au niveau de la mer) :
- 562 N et 110,8 N
 - 110,8 N et 562 N
 - 500 N et 120 N
 - 570 N et 100 N
- 11) Par rapport à la vitesse de croisière à puissance maxi, la vitesse de calcul en manœuvre d'un appareil est :
- toujours inférieure.
 - toujours supérieure.
 - supérieure ou inférieure suivant le cas.
 - ces deux vitesses sont obligatoirement égales..
- 12) Vus de derrière l'avion, les tourbillons marginaux ont l'allure suivante: ,



STABILITE - QUALITES DE VOL

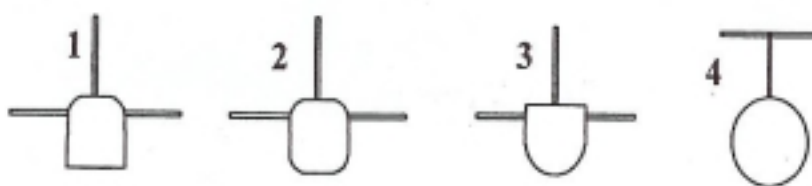
- 13) Sur des ULM de type pendulaire, le tumbling est:
- une culbute de l'appareil autour de son axe de roulis consécutif à un décrochage dissymétrique réalisé sur une trajectoire en montée.
 - une culbute de l'appareil autour de son axe de tangage consécutif à un décrochage symétrique réalisé sur une trajectoire descendante.

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

14) Le décrochage d'un avion est d'autant plus brutal que:

- a) l'appareil est centré arrière.
- b) l'empennage horizontal décroche avant l'aile.
- c) l'aile décroche avant l'empennage horizontal.
- d) les propositions a et b sont exactes.

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



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

16) Sur le rotor d'un hélicoptère en translation on appelle zone de flux inversé:

- a) la surface de la pale où le vent relatif est nul.
- b) la zone où le vent relatif attaque la pale par le bord de fuite.
- c) la surface de décollement de la couche limite.
- d) la direction du vent relatif sur les pales en autorotation.

17) Pour réduire, en croisière, l'effet du souffle hélicoïdal de l'hélice d'un monomoteur, on peut par construction

- a) adopter un calage différent pour chaque demi-aile.
- b) caler l'axe du moteur selon une orientation différente de l'axe longitudinal de l'avion.
- c) le doter d'un braquage différentiel des ailerons.
- d) aucune des solutions ci-dessus n'est exacte.

18) On appelle "vol au second régime" à altitude constante, un vol s'effectuant à la vitesse:

- a) minimale autorisée par la puissance moteur sélectionnée. Ce vol est instable.
- b) minimale autorisée par la puissance moteur sélectionnée. Ce vol est très stable.
- c) maximale autorisée par la puissance moteur sélectionnée. Ce vol est instable.
- d) aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

MECANIQUE SPATIALE

19) Une micro-fusée est propulsée verticalement. Lorsqu'elle atteint le point culminant:

- a) la poussée est égale à la somme poids fusée + traînée.
- b) la poussée est supérieure à la somme poids fusée + traînée + poussée.
- c) la poussée et la vitesse sont nulles.
- d) aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

20) 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. .