

## 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 celsius est de :**

- a) 450°C      b) 354°C      c) 251°C      d) 177°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. Quelle 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  $V_{s_0}$  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 :**

- a) supérieure à celle par vent calme.
- b) inférieure à celle de finesse max.
- c) inférieure à celle par vent calme.
- d) intermédiaire à celle par vent calme et à celle de finesse max.

**8/ La consommation horaire minimale ( $ch_{\text{mini}}$ ) d'un avion à moteur à pistons en vol de croisière s'obtient avec :**

- a) une finesse égale à  $C_x/C_z^{3/2}$  mini et correspondant à la vitesse verticale maximale de montée «  $V_{z_{\text{max}}}$  ».
- b) une finesse égale à  $C_z/C_x^{3/2}$  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.

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

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 :

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

- a) 562 N et 110,8 N                      b) 110,8 N et 562 N                      c) 500 N et 120 N                      d) 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 :

- a) toujours inférieure.  
b) toujours supérieure.  
c) supérieure ou inférieure suivant le cas.  
d) ces deux vitesses sont obligatoirement égales.

12/ Vus de derrière l'avion, les tourbillons marginaux ont l'allure suivante :



## STABILITE - QUALITES DE VOL

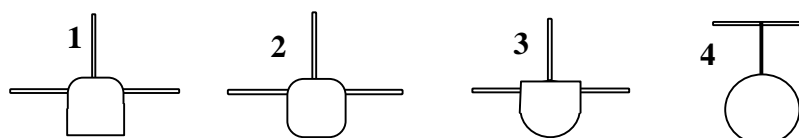
13/ sur des ULM de type pendulaire, le tumbling est :

- 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.

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

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

**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.