

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

AERODYNAMIQUE

1/ Le nombre de Reynolds caractérisant un profil est :

- a) la valeur la plus élevée pour ce profil.
- b) identique en tous points d'un même profil.
- c) le même pour deux profils homothétiques.
- d) les propositions a et c sont exactes.

2/ L'axe élastique d'une aile est défini par la ligne :

- a) d'isopression représentant la répartition de la portance.
- b) médiane allant de l'extrémité de l'aile à l'emplanture.
- c) des foyers de chaque section de l'aile.
- d) aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

3/ On appelle traînée induite de l'aile :

- a) la traînée due à la portance.
- b) la traînée induite par le frottement.
- c) l'expression $1/2 \rho V^2 S C_{xi}$ avec $C_{xi} = C_z^2 / \pi \lambda$.
- d) les réponses a et c sont exactes.

4/ Le moment aérodynamique d'une aile est le produit de la portance par :

- a) la distance qui sépare le centre de poussée du centre de gravité du profil.
- b) la distance qui sépare le centre de poussée du bord d'attaque du profil.
- c) la distance qui sépare le centre de poussée et le foyer du profil.
- d) aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

5/ Le contrôle de la couche limite par aspiration ou ELC (Ecoulement Laminaire Contrôlé) :

- a) consiste à reculer la zone de transition et de décollement au delà de 50 à 70% de la corde.
- b) se fait par de fines fentes ou milliers de petits trous pratiqués dans le revêtement de l'aile. Ces aspérités provoquent des microturbulences qui réduisent considérablement le gain attendu.
- c) a été abandonné en raison de la difficulté à maintenir propres les orifices d'aspiration.
- d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

6/ La loi des aires de Richard Whitcombe définit :

- a) la relation entre la surface de l'aile et celle de ses hypersustentateurs.
- b) la relation entre la surface de l'aile et celle de ses Winglets.
- c) la variation de section d'un fuselage d'avion supersonique.
- d) la variation de surface alaire d'un avion à géométrie variable.

STABILITE – QUALITES DE VOL

7/ Lors du vol d'un avion de ligne avec empennage "T", les extrémités d'aile en flèche décrochent :

- a) le centre de poussée avance. On constate alors un phénomène d'autocabrage.
- b) l'avion risque de s'enfoncer avec une incidence pouvant être supérieure à l'incidence de décrochage, il y a alors risque de super décrochage (deep stall).
- c) cet inconvénient peut être atténué par une "aile vrillée" par une épaisseur relative décroissante du centre de l'aile vers les extrémités.
- d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

8/ Pour un avion de configuration classique, en vol de croisière, l'empennage horizontal est généralement :

- a) légèrement porteur.
- b) élément d'instabilité.
- c) inutile, on peut le supprimer.
- d) légèrement déporteur.

9/ La notion de moteur critique sur un bimoteur à hélices contrarotatives :

- a) est renforcée par un souffle hélicoïdal pénalisant, dans le cas d'hélices supra - convergentes.
- b) est renforcée par un souffle hélicoïdal pénalisant dans le cas d'hélices supra-divergentes.
- c) est renforcée par un couple de renversement plus important.
- d) n'existe pas sur un bimoteur à hélices contrarotatives.

10/ En accélération transsonique, le recul du foyer de l'avion:

- a) a pour effet de réduire la marge statique.
- b) induit une instabilité statique longitudinale.

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

- c) peut être compensé par déplacement du centre de gravité vers l'avant.
d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

11/ 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 .

12/ Un avion de formule canard avec empennage avant présente, par rapport à la configuration classique :

- a) une plus grande stabilité
b) une plus grande maniabilité
c) une plus grande traînée
d) une portance plus faible

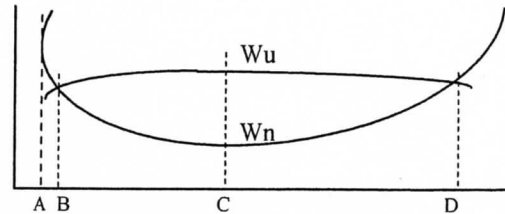
MECANIQUE DU VOL – PERFORMANCES

13/ Le plafond de propulsion d'un monomoteur à pistons est à l'altitude où la seule possibilité de vol est à l'incidence de :

- a) V_z max.
b) C_z max.
c) finesse max.
d) maxi range.

14/ Sur les courbes de puissance d'un avion à moteur à pistons figurées ci-contre, on peut identifier le point B comme étant le point correspondant :

- a) à la vitesse optimale de montée.
b) à la vitesse minimale sans décrocher V_{s1}
c) au vol de croisière instable de second régime.
d) au vol de croisière stable de premier régime



15/ On remplace le moteur d'un avion par un plus puissant. Les performances les plus améliorées sont :

- a) V_z , distance de décollage et plafond de propulsion.
b) vitesse maximale et rayon d'action.
c) rayon d'action et plafond de propulsion.
d) V_{s0} et distance de décollage.

16/ Par vent debout, le rayon d'action maximal d'un monomoteur à pistons est obtenu à une vitesse :

- 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.

17/ Lors d'une rafale verticale ascendante, le facteur de charge est proportionnel :

- a) à la vitesse de l'avion.
b) à la charge alaire.
c) à l'allongement de l'aile.
d) les réponses a et c sont exactes.

18/ Par rapport à la vitesse de croisière maximale, la vitesse de calcul en manœuvre d'un appareil est :

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

MECANIQUE SPATIALE

19/ Pour qu'un vaisseau spatial se satellise sur une orbite circulaire terrestre, la vitesse d'injection V_I doit avoir pour valeur :

- a) $V = \sqrt{\frac{\mu}{r+h}}$
b) $V \geq \sqrt{\frac{2\mu}{r+h}}$
c) $V = \sqrt{\frac{2\mu}{r+h}}$
d) $V \leq \sqrt{\frac{\mu}{r+h}}$

NB : μ = constante gravitationnelle géocentrique, r = rayon terrestre, h = altitude du vaisseau.

20/ Parmi les caractéristiques définissant une orbite géostationnaire, on peut citer :

- a) inclinaison = 90° .
b) longitude nœud ascendant = 180° .
c) période = 23 h 56 mn.
d) les réponses a et b sont exactes.