

AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL

CAEA 2006

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

AERODYNAMIQUE

1) Les transporteurs commerciaux modernes sont dotés d'une aile en flèche à grand allongement. Cette solution:

- a) est un bon compromis sous condition que la flèche ne dépasse pas environ 30 à 35°.
- b) augmente le nombre de Mach limite tout en présentant une faible traînée.
- c) permet un vol économique aux grandes vitesses subsoniques.
- d) les effets ci-dessus sont exacts mais la structure d'une aile en flèche doit être renforcée par rapport à celle d'une aile droite.

2) Le profil d'une aile dite supercritique est conçue de manière à :

- a) Reculer l'onde choc le plus possible en arrière du profil.
- b) Augmenter la portance aux faibles vitesses.
- c) Augmenter le nombre Mach maximal en croisière.
- d) Toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

3) Le vrillage d'une aile a pour effet de:

- a) répartir la portance pour limiter les efforts à l'emplanture.
- b) limiter les efforts de torsion aux extrémités et de reculer l'onde de choc.
- c) limiter le risque de vrille en retardant le décrochage d'extrémité d'aile
- d) les propositions a et c ci-dessus sont exactes.

4) Quelle que soit la masse d'un avion, le décrochage, dans une configuration donnée a toujours lieu à :

- a) la vitesse de finesse maximale.
- b) la même vitesse en palier.
- c) la même incidence.
- d) l'incidence minimale.

5) Une augmentation de l'allongement de l'aile:

- a) augmente la traînée induite.
- b) diminue la traînée induite.
- c) n'a aucune influence sur les performances.
- d) dépend de l'élasticité de l'aile.

6) 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, l'incidence est négative.
- c) la traction est supérieure à la traînée.
- d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte.

STABILITE - QUALITES DE VOL

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

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

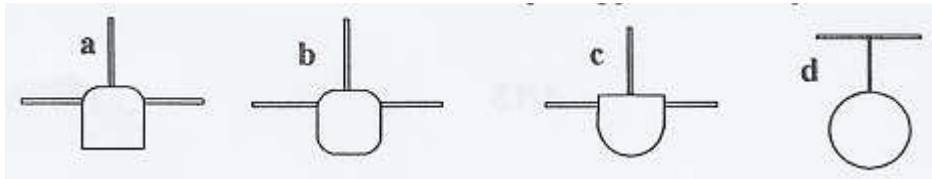
8). Les spoilers :

- 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 .

9) Le roulis induit est un effet résultant:

- a) du souffle hélicoïdal de l'hélice.
b) du couple de renversement du propulseur.
c) de la différence de portance entre les deux demi-ailes.
d) de la différence de traînées entre les deux demi-ailes.

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



11) L'auto-stabilisation d'un appareil autour de ses axes de références, se traduit par des oscillations permanentes. L'efficacité de cette auto-stabilisation et les caractéristiques des oscillations (amplitude, période et amortissement) sont fonction de ses caractéristiques aérodynamiques :

- a) l'auto-stabilisation lacet augmente avec la surface de la dérive.
b) l'auto-stabilisation roulis augmente avec l'envergure de l'aile et le dièdre.
c) le roulis hollandais est une oscillation combinée roulis/lacet et qui tend à s'amplifier.
d) les trois propositions ci-dessus sont exactes.

12) Lors d'une évolution à cabrer, le centre de poussée aérodynamique de l'avion est:

- a) situé en arrière du centre de gravité. b) situé en avant du centre de gravité.
c) confondu avec le centre de gravité. d) confondu avec le foyer.

13) Le braquage positif des volets de bord de fuite a pour conséquences:

- a) une augmentation de la portance. b) une apparition retardée du décrochage.
c) une augmentation de la traînée. d) les réponses a, b et c sont exactes.

MECANIQUE DU VOL - PERFORMANCES

14) La puissance « W » délivrée par un groupe motopropulseur est:

- a) égale à la traînée lors d'un vol horizontal stabilisé.
- b) supérieure à la traînée en vol stabilisé en montée.
- c) égale au produit de la traction par la vitesse, soit $= \frac{1}{2}\rho V^3 S C_x$ en vol stabilisé horizontal.
- d) les propositions a et b sont exactes.

15) La puissance nécessaire au vol horizontal d'un avion:

- a) est plus importante en configuration «volets sortis» qu'en configuration «volets rentrés».
- b) est plus importante en configuration «volets rentrés» qu'en configuration «volets sortis».
- c) est supérieure à basse altitude car la traînée est proportionnelle à la masse volumique de l'air.
- d) la rentrée ou la sortie des volets est sans influence sur la puissance nécessaire au vol horizontal.

16) 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_{s_0} et la distance de décollage.

17) Pour minimiser l'effet du souffle hélicoïdal de l'hélice d'un monomoteur, le constructeur peut améliorer les qualités de vol en croisière en prévoyant:

- a) un calage longitudinal dissymétrique de la dérive.
- b) un calage longitudinal dissymétrique de l'axe d'hélice.
- c) les propositions a et b sont exactes.
- d) les propositions a et b sont toutes deux inexactes.

18) Pour une vitesse et une masse avion données, le facteur de charge dû à une rafale ascendante de force définie sera plus important:

- a) en altitude.
- b) par temps froid.
- c) par temps chaud.
- d) les réponses a et c sont exactes.

MECANIQUE SPATIALE

19) La mise en orbite sélène s'effectue à partir:

- a) d'un vol balistique.

- b) d'une orbite circulaire puis d'une orbite elliptique puis d'une orbite circulaire.
- c) d'une seule orbite circulaire.
- d) d'une seule orbite elliptique.

20) Un moteur d'apogée est utilisé pour:

- a) passer d'une orbite basse à une orbite haute..
- b) passer sur une orbite géostationnaire.
- c) le passage sur une orbite de transfert
- d) atteindre l'apogée de l'orbite.