

AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL

CAEA 2005

Seul matériel autorisé : une calculette 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) Du bord d'attaque au bord de fuite, l'épaisseur de la couche limite d'un avion peut varier de quelques:

- a) centièmes de millimètres à quelques dixièmes de millimètres.
- b) millimètres à plusieurs décimètres sur gros porteurs.
- c) millimètres à quelques dixièmes de millimètres.
- d) est la même en tous points d'un profil.

3) 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.

4) La loi de Saint-Venant s'applique en régime:

- a) transsonique uniquement.
- b) subsonique à partir de Mach 0,3.
- c) supersonique de Mach 1,1 à Mach 2,5.
- d) hypersonique à partir de Mach 2,5.

5) Un avion se déplace à 360 km/h à une altitude où la pression est 1000 hPa, la température de 15°C et la masse volumique de l'air est de 1,2kg/m³. Selon Bernoulli, la pression totale ou d'impact en un point d'arrêt de l'avion est de:

- a) 950 hPa
- b) 1000 hPa.
- c) 1060 bPa.
- d) 1105 bPa.

6) Une soufflerie Eiffel est une soufflerie :

- a) à veine libre.
- b) en circuit fermé ou dite « à retour ».
- c) à veine libre à air comprimé soufflé.
- d) obligatoirement supersonique.

MECANIQUE DU VOL - PERFORMANCES

7) L'effet de sol d'un hélicoptère:

- a) favorise le décollage vertical par l'appui de l'air soufflé vers le haut par le rotor principal.
- b) engendre une portance due la réflexion vers le haut des filets d'air soufflés par le rotor principal.
- c) nécessite de limiter la puissance au décollage en raison de la turbulence engendrée.
- d) est à l'origine de l'anneau de turbulence lors du décollage et de l'atterrissage.

8) En se référant aux courbes de puissance d'un avion à moteur à pistons, on constate que pour effectuer une montée à V_z max à puissance utile maximale, il faut voler à la vitesse de puissance:

- a) nécessaire " W_n " la plus petite. b) nécessaire " W_n " la plus grande.
c) utile " W_u " la plus petite. d) utile " W_u " la plus grande.

9) La finesse d'un aérodyne peut s'exprimer par tous les rapports suivants, sauf un:

- a) portance / traînée. b) poids / traction.
c) distance horizontale parcourue / perte de hauteur. d) puissance / traction.

10) Deux avions identiques sont en vol plané rectiligne à vitesse de finesse maximale dans la même masse d'air calme. Avant de toucher le sol, le plus chargé :

- a) parcourt la plus grande distance. b) parcourt la plus petite distance.
c) parcourt la même distance. d) va nécessairement décrocher.

11) Un avion est en montée rectiligne à vitesse constante, sa portance est:

- a) supérieure à son poids. b) inférieure à son poids.
c) égale à son poids. d) égale à $C_x/C_z^{3/2}$

STABILITE - QUALITES DE VOL

12) 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.

13) Les avions sans empennage horizontal ni à l'arrière ni à l'avant des ailes, sont obligés d'avoir des ailes à « double courbure ». La courbure:

- a) en arrière des ailes leur fournit la déportance nécessaire à leur stabilité longitudinale.
b) en avant des ailes leur fournit la déportance nécessaire à leur stabilité longitudinale.
c) en avant des ailes leur fournit la portance nécessaire à leur stabilité latérale.
d) en arrière des ailes leur fournit la déportance nécessaire à leur stabilité latérale.

14) Le « roulis hollandais » est une oscillation auto-amplifiée qui:

- a) apparaît à la suite d'un dérapage et qui nécessite l'utilisation d'un amortisseur de lacet.
b) est le résultat des effets stabilisateurs conjugués de l'aile (dièdre et flèche), de la dérive et de la dissymétrie de l'écoulement sur le fuselage.
c) est favorisé par un vol en atmosphère turbulente.
d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

15) Un pilote veut maintenir son avion en palier. Malgré une augmentation de la puissance du moteur la vitesse indiquée diminue. Ceci est:

- a) du à une centrage trop « avant » de l'avion.
b) du à une centrage trop « arrière » de l'avion.
c) caractéristique des qualités de vol au second régime.
d) caractéristique des qualités d'un vol d'un planeur au premier régime.

16) La notion de moteur critique sur un avion bimoteur à hélices est:

- a) inexistante si les hélices tournent en sens inverses.
- b) due à une dissymétrie de traction lorsque les hélices tournent dans le même sens.
- c) renforcée par l'effet du souffle hélicoïdal lors de la panne moteur.
- d) toutes les affirmations ci- dessus sont exactes.

17) Par effet gyroscopique, un avion en virage à gauche et dont l'hélice tourne dans le sens horaire «d'une montre» vue de la place pilote:

- a) tend à cabrer.
- b) tend à piquer
- c) tend à s'incliner en sens inverse du virage.
- d) les réponses a) et c) sont exactes

18) Selon la conception et la configuration d'un avion, le décrochage est plus brutal lorsque :

- a) l'empennage horizontal décroche avant l'aile et que l'avion est centré en «arrière».
- b) l'aile décroche avant l'empennage horizontal et que l'avion est centré en « avant ».
- c) l'aile décroche avant l'empennage horizontal et que l'avion est centré en « arrière ».
- d) l'empennage horizontal décroche avant l'aile et que l'avion centré en « avant ».

MECANIQUE SPATIALE

19) Une orbite héliosynchrone est généralement:

- a) polaire.
- b) circulaire.
- c) géostationnaire.
- d) les réponses a et b sont exactes.

20) Parmi les caractéristiques définissant une orbite héliosynchrone, on peut citer:

- a) inclinaison $\approx 90^\circ$.
- b) inclinaison = 0° .
- c) Période = 23 h 56 min
- d) altitude 36 000 km