

AERODYNAMIQUE

1/ Sur le rotor d'un hélicoptère en translation on appelle zone de flux inversé la :

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

2/ La traînée induite d'un profil est « proportionnelle » :

- a) à l'angle d'incidence induit par la déflexion du courant de l'air au bord de fuite.
- b) au vortex de sillage.
- c) à la différence de pression entre extrados et intrados.
- d) les propositions a et c sont exactes.

3/ Les transporteurs commerciaux modernes sont dotés d'une aile en flèche à grand allongement :

- a) c'est un bon compromis sous condition que la flèche ne dépasse pas environ 30 à 35°.
- b) ce qui augmente le nombre de Mach limite tout en présentant une faible traînée.
- c) ce qui est économique aux vols à grandes vitesses subsoniques.
- d) toutes les réponses ci-dessus sont exactes.

4/ Un volet Kruger est un :

- a) hypersustentateur.
- b) hyposustentateur.
- c) stabilisateur.
- d) compensateur.

5/ La loi des aires énoncée par Richard Travis Whitcomb est à l'origine de l'apparition :

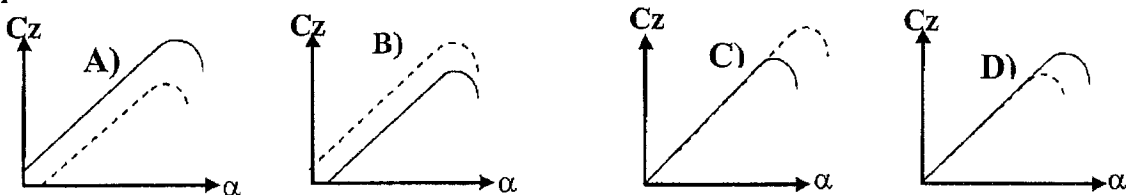
- a) des barrières à couche limite comme sur la Caravelle.
- b) de la taille de guêpe du fuselage des avions supersoniques.
- c) des winglets devenus très courants sur les avions de ligne.
- d) des aérofreins ajourés comme sur certains planeurs.

6/ L'augmentation par construction de la surface d'un aileron peut conduire :

- a) à augmenter son efficacité.
- b) à une inversion des effets à grande vitesse.
- c) à limiter le braquage maximal.
- d) toutes les propositions ci-avant sont exactes.

STABILITE – QUALITES DE VOL

7/ Les dispositifs hypersustentateurs de bord d'attaque modifient la courbe de portance d'une aile. On a représenté ci-dessous la courbe de portance d'un profil lisse en fonction de l'incidence (courbe en trait plein) et la courbe supposée en configuration "dispositif sorti" (en trait pointillé). Quelle est la bonne représentation de ces courbes :



8/ Parmi les compensateurs de gouvernes ci-dessous quel est celui qui appartient à la famille des compensateurs d'évolution :

- a) bec débordant.
- b) trim.
- c) P.H.R.
- d) tab commandé.

9/ Les ailerons internes d'un avion de ligne gros porteur sont conçus pour effectuer des virages aux :

- a) faibles inclinaisons.
- b) grandes vitesses.
- c) faibles vitesses.
- d) grandes inclinaisons.

10/ Les spoilers d'un avion :

- a) peuvent être utilisés pour atténuer l'effet de lacet inverse sur avions à commandes de vol électriques
- b) augmentent le C_x sans diminuer le C_z .
- c) diminuent le C_z et augmentent le C_x par effet secondaire
- d) les réponses a et c sont exactes.

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

11/ Lorsque la vitesse d'un avion s'approche de Mach 1 :

- a) le centre de poussée recule avec un effet à piquer.
- b) le foyer recule alors que le centre de poussée avance.
- c) la variation d'épaisseur de la couche limite le long du profil est inversée.
- d) le foyer recule avec un dangereux effet à cabrer.

12/ Le Yaw Damper (amortisseur de lacet) d'un avion permet d'amortir le :

- a) Roulis hollandais.
- b) roulis induit.
- c) lacet induit.
- d) lacet hollandais.

MECANIQUE DU VOL – PERFORMANCES

13/ En croisière, un avion a une consommation de carburant plus faible lorsqu'il est centré :

- a) « avant » car cela diminue l'effet déporteur de l'empennage horizontal arrière.
- b) « arrière » car cela diminue l'effet déporteur de l'empennage horizontal arrière.
- c) « arrière » car l'angle d'attaque de l'aile augmente.
- d) « avant » car cela diminue l'incidence de l'aile.

14/ Une aile de grand allongement a pour particularité :

- a) de permettre à l'avion d'effectuer des évolutions serrées (virages à court rayon).
- b) de diminuer la stabilité latérale de l'avion.
- c) d'augmenter le rayon d'action de l'avion.
- d) d'augmenter l'autonomie horaire de l'avion.

15/ Un pilote veut maintenir son avion en palier. L'avion étant en légère perte d'altitude, le pilote augmente l'incidence, l'altitude indiquée diminue lentement mais un peu plus rapidement et sans décrocher. Ceci est du :

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

16/ Le facteur de charge en virage augmente en fonction de :

- a) l'inclinaison
- b) la vitesse
- b) la masse de l'avion.
- d) les 3 propositions sont exactes.

17/ La mise en vrille d'un avion est due à :

- a) à une instabilité longitudinale.
- b) à un décrochage dissymétrique de l'aile.
- c) au couple de renversement de l'hélice.
- d) à un centrage avant excessif.

18/ Le soufflage de l'extrados de l'aile ou des volets Fowler par les gaz d'éjection d'un turboréacteur ou par le souffle d'hélice d'un turbopropulseur a pour but :

- a) d'augmenter la finesse de l'aile.
- b) de diminuer la distance de décollage et d'atterrissage d'un avion « STOL » ou « ADAC ».
- c) d'augmenter la charge maximale au décollage.
- d) d'augmenter l'accélération au décollage d'un avion « VTOL » ou « ADAV ».

MECANIQUE SPATIALE

19/ La vitesse de libération terrestre est de :

- a) 11 km/s.
- b) 111 km/s.
- c) 111 km/min.
- d) 11 knots/s.

20/ Le périhélie est un point d'intersection d'une orbite avec :

- a) le plan d'équateur terrestre.
- b) le plan d'équateur céleste.
- c) la ligne des apsides.
- d) le nadir.