

AERODYNAMIQUE ET MECANIQUE DU VOL

CAEA 1991

1) Au niveau de la mer, pour l'atmosphère standard, les valeurs respectives de la pression statique, de la température et de la masse volumique de l'air sont

- a) 1 013 hPa 15° C 1,3 g/ml
- b) 1 013 hPa 15° C 1,225 kg/ml
- c) 1 000 millibars 10° C 1 g/litre
- d) 780 mm de mercure 0° 'C 1,225 g/ml.

2) Pour un écoulement stationnaire d'un fluide parfait, le long d'une ligne de courant :

- a) la pression statique est constante
- b) la pression dynamique est constante
- c) la vitesse du fluide est constante
- d) la somme de la pression statique et de la pression dynamique est constante

3) Un avion vole à 100 m/s à une altitude de 2 000 m on suppose que la pression statique est 800 h Pa et que la masse volumique de l'air est 1 kg/ml. En un point de l'extrados de l'aile, on mesure une pression statique de 778 h Pa. La relation de Bernoulli vous permet de dire que la vitesse en ce point est de

- a) 77, 8 m/s
- b) 120 m/s
- c) ne connaissant pas la masse avion, le calcul est impossible
- d) 80 m/s

4) La portance d'une aile est une conséquence

- a) d'une forte pression sur l'intrados et d'une faible pression sur l'extrados
- b) d'une augmentation de vitesse de l'air à l'extrados et d'une diminution de vitesse à l'intrados
- c) d'une dépression à l'extrados et d'une pression l'intrados
- d) d'après la Loi de Bernoulli, les réponses b) et c) son exactes.

5) La traînée d'un avion est définie comme

- a) la composante des forces aérodynamiques qui est parallèle au vent relatif
- b) la composante des forces aérodynamiques qui est perpendiculaire au vent relatif
- c) la composante des forces aérodynamiques qui est parallèle à l'axe de roulis
- d) la force produite par une hélice.

6) On donne ci-dessous les caractéristiques d'une aile

Incidence	-3°	0°	3°	6°	9°	12°	14°
Cx	0,015	0,023	0,038	0,057	0,085	0,116	0,14
Cz	0,19	0,4	0,6	0,8	1,04	1,25	1,19

On en déduit que

- a) la traînée minimale est obtenue pour une incidence de 14° environ
- b) la portance maximale est obtenue pour une incidence de -3°
- c) la finesse maximale vaut $1,25 / 0,015$ environ
- d) la finesse maximale vaut $0,4 / 0,023$ environ.

7) Un avion est muni d'une aile de 10 m^2 dont les caractéristiques sont celles de l'exercice 6. A la vitesse de 72 km/h , la portance maximum de cette aile est de (prendre $g = 10$ et $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$)

- a) 3 000 kilogrammes
- b) 3 000 Newton
- c) 38 880 Newton
- d) 388,8 kilogrammes.

8) Le centre aérodynamique, appelé aussi foyer de l'aile

- a) est généralement situé à 25 % de la corde ;
- b) coïncide nécessairement avec le centre de poussée
- c) se déplace nettement vers l'avant quand l'incidence diminue
- d) se déplace nettement vers l'avant quand l'incidence augmente.

9) on appelle traînée induite de l'aile

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

10) 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.

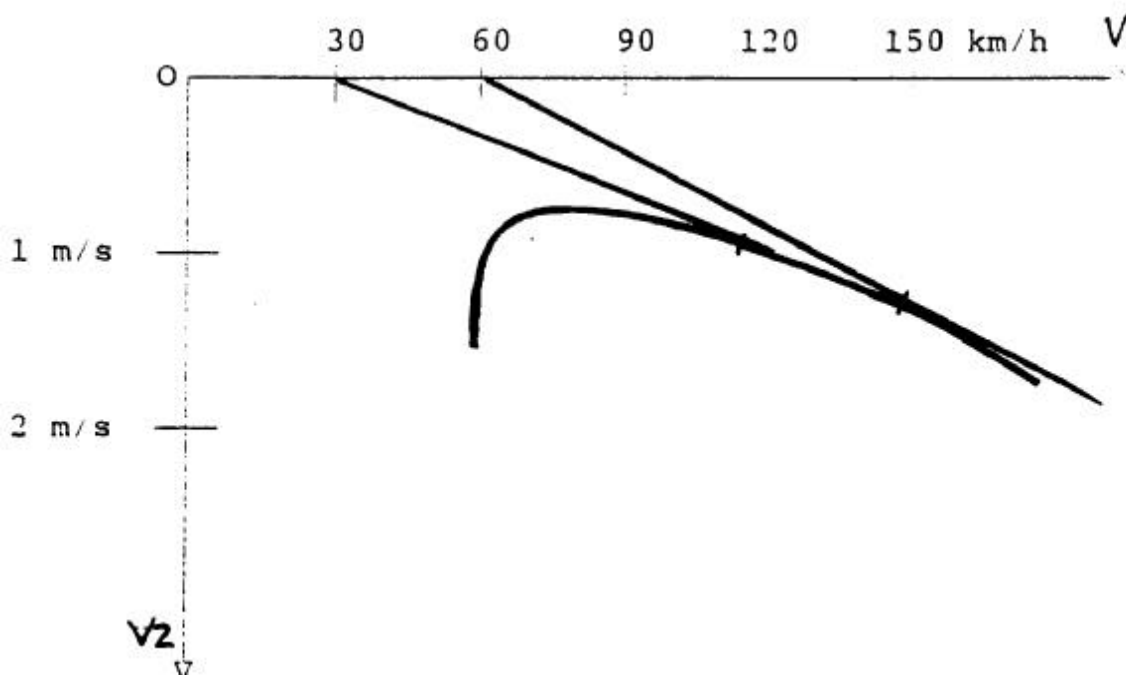
11) La finesse d'un planeur en vol stabilisé et en air calme est égale à

- a) C_z/C_x
- b) distance parcourue / hauteur perdue
- c) hauteur du fuselage / envergure
- d) les réponses (a) et (b) sont exactes.

12) La vitesse de chute d'un planeur en vol stabilisé et à un angle d'incidence constant

- a) diminue quand la charge alaire croît (ballastage)
- b) augmente quand la charge alaire décroît
- c) est proportionnelle à la portance
- d) est proportionnelle à la vitesse propre

13) On donne la polaire des vitesses d'un planeur qui se déplace avec un vent de face de 60 km/h. La finesse-sol maximale est de



- a) 35 environ b) 32 environ c) 18 environ d) 115,2.

14) On définit le facteur de charge "n" d'un avion comme le quotient :

- a) poids / portance b) portance / poids
c) portance / traînée d) inverse de la charge alaire.

15) En virage stabilisé, l'avion étant incliné à 60 degrés, le facteur de charge vaut

- a) $n = 2$ b) $n = 60$ c) $n = 0,6$
d) le calcul est impossible puisque le rayon de virage n'est pas donné

16) Un avion se déplace entre deux repères distants de 30 km ; la route vraie est orientée à 140 degrés, la vitesse propre de l'avion est de 100 km/h, le vent est $170^\circ / 22kt$, la déclinaison vaut $D = 6^\circ W$ et la déviation du compas est de -2° . La dérive est

- a) 6° droite b) 7° c) -6° d) -10°

17) Dans les conditions de l'exercice 16, la durée de vol sans vent est de

- a) 5' b) 7' c) 10' d) 9'

18) Toujours dans les conditions de l'exercice 16, la vitesse-sol et le temps mis pour parcourir les 30 km sont de

- a) 150 km/h et 11 minutes b) 164 km/h et 7 minutes
c) 164 km/h et 11 minutes d) 150 km/h et 7 minutes.

19) Calculer la route vraie et la distance de NEVERS (47° 09' N et 02° 57' E) à NANTES (47° 09' et 01° 35' W)

- a) 090° et 185 km b) 245° et 180 NM
c) 090° et 150 NM d) 270° et 185 NM.

20) Pour vaincre l'attraction terrestre, la vitesse de libération est, à la surface de la terre, de

- a) 36 000 m/s b) 36 000 km/s c) 11 200 m/s d) 340 m/s.