

# AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL

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

## AERODYNAMIQUE

**1) Sur les profils biconvexes symétriques utilisés fréquemment pour les plans horizontaux mobiles.**

- a) le centre de poussée et le foyer sont confondus
- b) le centre de poussée et le foyer avancent avec l'augmentation de l'angle d'incidence
- c) le centre de poussée et le foyer restent fixes avec des braquages correspondant aux angles d'incidences usuels
- d) les propositions a et c sont exactes

**2) La surface alaire d'un avion est définie par :**

- a) les deux demi-ailes pour un avion à aile haute
- b) les deux demi-ailes + surface de fuselage comprise entre-elles pour un avion à aile haute
- c) les deux demi-ailes + surface de fuselage comprise entre-elles pour un avion à aile basse
- d) les propositions b et c sont exactes

**3) Quelles sont les qualités que l'on peut attribuer à un avion de formule « canard » avec empennage avant et moteur assurant une propulsion arrière :**

- a) stabilité proportionnelle de la surface du plan avant (plan canard)
- b) meilleur rendement car pas de déportance de l'empennage arrière comme sur un avion classique
- c) la traînée totale est plus faible
- d) toutes les propositions ci-dessus sont exactes

**4) La traînée induite d'un profil est proportionnelle :**

- a) de 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 l'extrados et l'intrados du profil
- d) les propositions a et c sont exactes

**5) Plusieurs laboratoires de recherches ont édité des catalogues définissant des profils géométriques aérodynamiques ainsi que leurs caractéristiques ( $C_z$ ,  $C_x$ , position CP...). C'est ainsi que l'on distingue les profils :**

- a) profils Eiffel série, profils Goettingen Série et profils N.A.C.A.
- b) profils Clark, profils N.A.C.A. et profils St Cyr Séries
- c) profils Eiffel Série, profils Rhodéz et Colyns, profils ISA Séries
- d) les propositions a et b sont exactes

**6) Une aile dont le profil est à double courbure a pour particularité d'être :**

- a) supercritique
- b) autostable
- c) instable
- d) à très faible épaisseur relative

**7) Un avion supersonique vole à Mach 1,3. Quelle est la température d'impact sachant que la température de l'atmosphère est de 10°C :**

- a) 21°C
- b) 105°K
- c) 378°k
- d) 509°k

8) Pour un profil d'aile usuel, les coefficients de traînée ( $C_x$ ) et de portance ( $C_z$ ) ont pour ordre de grandeur :

	a	b	c	d
$C_z$	0,003 à 0,01	1 à 2	0,3 à 1,0	10 à 200
$C_x$	1 à 2	0,003 à 0,01	10 à 200	0,3 à 1,0

9) Pour voler en palier à la vitesse de 180 km/h, un avion utilise une incidence telle que sa finesse est égale à 10. Si sa masse est de 1 000 kg, quelles sont les valeurs de la traînée et de la puissance :

- a) 1225 kg soit 70 kw      b) 98 N soit 490 w  
c) 9810 N soit 30 000 w      d) 981N soit 49,05 Kw

### **MECANIQUE DU VOL**

#### **Trajectoires et facteurs de charge**

10) Lors d'une rafale verticale ascendante, le facteur de charge est proportionnel :

- a) à la vitesse de l'avion      b) à la masse de l'avion  
c) à la charge alaire      d) les trois propositions sont exactes

11) En air calme, un planeur descend avec une pente de 4 % à une vitesse de 125 kt. Sa finesse est :

- a) 50      b) 31,25      c) 40      d) 25

12) En vol rectiligne en palier, à vitesse constante, un avion de 900 kg vole à 220 km/h. Sa finesse est de 12. La traction de l'hélice vaut :

- a) 735,75 N      b) 7357,5 N      c) 2376 N      d) 2376 kN

13) Deux avions de masses différentes, à une même altitude, adoptent la même finesse en descente planée :

- a) le plus léger ira le plus loin  
b) le plus lourd ira le plus loin  
c) ils parcourront la même distance sol  
d) ces deux avions ne peuvent avoir des finesesses équivalentes.

14) Un avion volant en palier en ligne droite décroche à la vitesse indiquée de 90 km/h. En virage à altitude constante et à 45° d'inclinaison, il décrochera à :

- a) 127,28 km/h      b) 151 km/h      c) 107 km/h      d) 63 km/h

### **Performances et Qualités de vol**

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

- a) un calage dissymétrique de la dérive par rapport à l'axe longitudinal  
b) un calage dissymétrique de l'axe d'hélice par rapport à l'axe longitudinal

- c) les propositions a et b sont exactes
- d) les propositions a et b sont toutes deux inexactes

**16 ) Un avion léger est doté d'un moteur dont l'hélice, vue de la place pilote, tourne dans le sens horaire (sens des aiguilles d'une montre) :**

- a) lors d'un virage à gauche l'avion a tendance à cabrer
- b) lors d'un virage à gauche l'avion a tendance à piquer
- c) lorsque l'avion effectue une évolution à cabrer, il a tendance à tourner à droite
- e) les propositions a et c sont exactes
- f)

### Propulsion et régimes de vol

**17 ) Un avion effectue un vol rectiligne à attitude constante avec un moteur qui développe 100 kW pour la circonstance. Quelle sera la puissance nécessaire pour effectuer un virage à 60° à altitude et incidence constantes ?**

- a) 200 kW
- b) 282 kW
- c) 382 kW
- d) 141 kW

18 ) On appelle "vol au deuxième régime" à altitude constante, un vol s'effectuant :

- a) à la vitesse minimale autorisée par la puissance moteur sélectionnée. Ce vol est instable
- b) à la vitesse minimale autorisée par la puissance moteur sélectionnée. Ce vol est très stable
- c) à la vitesse maximale autorisée par la puissance moteur sélectionnée. Ce vol est instable
- d) aucune de propositions ci-dessus n'est exacte

### MECANIQUE SPATIALE

**19) Les 3 lois de Kepler sont les suivantes :**

- a) La trajectoire est une ellipse ayant pour centre le soleil (1ère loi) - Les aires décrites par le rayon vecteur sont égales au temps mis pour les décrire (2e loi) - Le carré de la période est proportionnel au cube du grand axe de l'ellipse (3e loi)
- b) La trajectoire est une ellipse ayant pour centre le soleil (1ère loi) - Les aires décrites par le rayon vecteur sont proportionnelles au temps mis pour les décrire (2e loi) - Le cube de la période est proportionnel au carré du grand axe de l'ellipse (3e loi)
- c) La trajectoire est une ellipse ayant pour centre le soleil (1ère loi) - Les aires décrites par le rayon vecteur sont proportionnelles au temps mis pour les décrire (2e loi) - Le cube de la période est proportionnel au carré du diamètre du cercle (3e loi)
- d) La trajectoire est une ellipse ayant pour foyer le soleil (1ère loi) - Les aires décrites par le rayon vecteur sont proportionnelles au temps mis pour les décrire (2e loi) - Le carré de la période est proportionnel au cube du grand axe de l'ellipse (3e loi)

**20) Une orbite géostationnaire est caractérisée par:**

- a) une période de 24 h sur une orbite à 46 000 km d'altitude
- b) une période de 24 h, une inclinaison sur l'équateur nulle et sur une orbite héliosynchrone
- c) une période de 24 h, une orbite circulaire polaire
- d) une période de 24 h, une inclinaison sur l'équateur nulle, une orbite circulaire