

---

## AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL

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

### AERODYNAMIQUE

**1) Les spoilers sur un avion :**

- a) permettent d'atténuer le lacet inverse
- a) augmentent le  $C_x$  sans diminuer le  $C_z$
- b) diminuent le  $C_z$  et augmentent le  $C_x$  par effet secondaire
- c) les réponses a et c sont exactes

**2) Les aérofreins placés sur le fuselage d'un avion**

- a) diminuent la finesse de l'avion
- a) augmentent le  $C_x$  sans diminuer le  $C_z$
- b) augmentent le  $C_x$  et diminuent le  $C_z$
- c) les réponses a et b sont exactes

**3) Un aéronef effectue une descente à Mach constant. Sa vitesse vraie :**

- a) ne change pas
- b) augmente
- c) diminue
- d) varie en raison inverse de la température

**4) Les pennes marginales ("winglets") qui équipent certains avions ont pour fonction :**

- a) de diminuer la traînée induite
- b) de créer une force tractrice
- c) de dévier le sillage des vortex afin qu'ils soient divergents
- d) les réponses a et b sont exactes

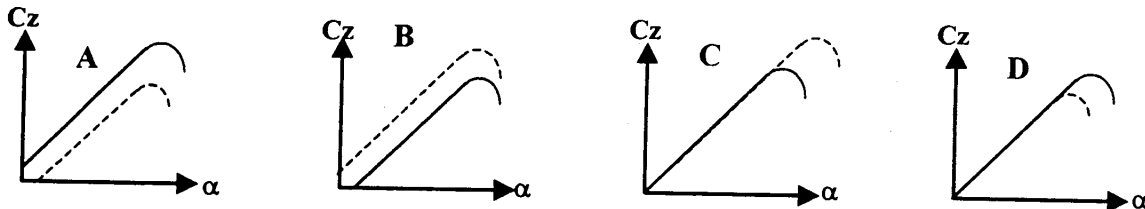
**5) La compensation de régime sur une gouverne de profondeur permet :**

- a) de réduire l'effort pilote sur la commande pour maintenir l'avion en vol stabilisé
- b) d'avoir un effort constant sur la commande
- c) de diminuer les efforts du pilote lors du braquage de la gouverne
- d) d'augmenter l'effort pilote à grande vitesse

**6) Sur le rotor d'un hélicoptère en translation on appelle zone de flux inversé**

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

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 : ( $\alpha$  angle d'incidence)



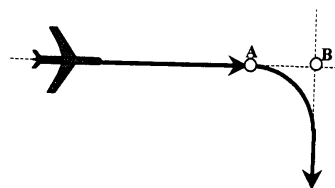
8) On choisit de construire un avion léger à aile trapézoïdale dont l'allongement est de 8 et la surface alaire de 16 m<sup>2</sup>. Le profil retenu est un profil NACA biconvexe dissymétrique. On demande de calculer la vitesse nécessaire au vol horizontal, sachant que l'appareil évolue avec une incidence de 8° ( $C_z = 0,9$  et  $C_x$  d'origine = 0,01) et que sa masse est de 600 Kg:

- a) 14,09 kt    b) 26,09 km/h    c) 29,7 km/h    d) 93,93 km/h soit 50,7 kt

### MECANIQUE, DU VOL

9) Un avion d'affaire évoluant en régime IFR à une vitesse de 720 km/h sur une trajectoire rectiligne, doit intercepter et adopter une nouvelle trajectoire qui lui est perpendiculaire. Sachant qu'il doit effectuer le virage au taux standard (inclinaison de 15°), il doit débiter son virage à une distance « AB » de : (prendre  $g = 9,81$ )

- a) 15217,33 m  
b) 7608,66 m  
c) 4221,31m  
d) 3820 m



10) L'effet d'une rafale ascendante pour une vitesse avion donnée sera :

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

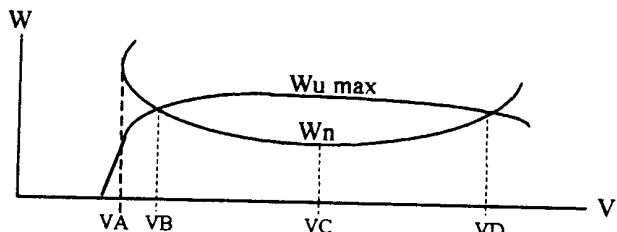
11) Par effet gyroscopique, un avion en virage à gauche et dont l'hélice tourne dans le sens horaire vue de la place pilote :

- a) tend à cabrer  
b) tend à piquer

- c) tend à s'incliner en sens inverse au virage  
 d) les réponses a et c sont exactes

12) Sur la courbes de puissance d'un avion à moteur à pistons figurées ci-dessous, on peut identifier comme suit les vitesses correspondantes aux points A,B,C et D (quelle est la bonne combinaison)

- 1 - VD = vitesse a ne jamais dépasser  
 2 - VD = vitesse maximale en palier  
 3 - VA = vitesse de décrochage  
 4 - VB = vitesse maximale en palier  
 5 - VC = vitesse optimale de montée  
 6 - VB = vitesse d'atterrissage  
 7 - VC = vitesse de manœuvre



- a) 1,3,6      b) 2,4,5,7      c) 2,3,5      d) 1,3,5,7

13) Un avion pesant 12 000 N vole à 252 km/h à un angle d'incidence pour lequel sa finesse est de 11. Si l'on tient compte d'un rendement de 0,77 le moteur développe une puissance de :

- a) 100 kw      b) 77 kw      c) 59 kw      d) 100 ch

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

15) Le foyer général d'un avion classique est toujours situé en arrière du centre de gravité de l'avion. La position du foyer d'un profil d'aile par rapport au centre de poussée de ce même profil est :

- a) toujours en arrière  
 b) en arrière pour un profil biconvexe symétrique, en avant pour un profil double courbure  
 c) en amère pour un profil double courbure, en avant pour un profil biconvexe dissymétrique  
 d) en arrière pour profil biconvexe symétrique et confondu avec le centre de poussée pour un profil biconvexe dissymétrique

16) En atmosphère standard, quel est le nombre de mach d'un avion volant au FL 150 avec une  $V_p = 310$  kt :

- a) 0,6      b) 0,7      c) 0,5      d) 0,8

---

## MECANIQUE SPATIALE

### 17) On appelle orbite héliosynchrone :

- a) dont l'inclinaison est d'environ  $90^\circ$ , tourne dans le même sens que la terre avec une période de 24 heures.
- b) dont l'inclinaison est nulle ou presque, et dont la période est de 24 heures.
- c) toute orbite passant par les pôles avec une inclinaison d'environ  $90^\circ$ .
- d) toute orbite passant par les pôles avec une inclinaison sensiblement nulle.

### 18) La finesse d'une fusée est le rapport entre:

- a) son coefficient de traînée et son coefficient de portance dans les phases de vol dissymétriques en atmosphère.
- b) la distance angulaire que peut parcourir la fusée et sa puissance de propulsion
- c) entre le coefficient de traînée de la fusée et sa puissance massique.
- d) la longueur totale du corps de la fusée et son diamètre le plus grand.

### 19) La marge statique d'une fusée est :

- a) la distance entre le centre de gravité et le centre de poussée.
- b) la distance entre le centre de gravité et le centre de propulsion.
- c) la dissymétrie maximale qui peut être tolérée dans la forme du corps de la fusée.
- d) la flèche maximale admissible du corps de la fusée.

### 20) On appelle vitesse limite d'une fusée :

- a) la vitesse maximale de sécurité à ne pas dépasser durant la phase de vol atmosphérique
- b) La vitesse atteinte dans la phase balistique descendante lorsque la traînée équilibre le poids de la fusée.
- c) La vitesse maximale atteinte lors de la phase propulsée.
- d) La vitesse minimale d'éjection des gaz pour obtenir l'accélération nécessaire qui permet d'atteindre l'orbite souhaitée.