

AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL  
QUESTIONS CATIA

juillet 2008

Mise à jour

Juillet 2008

Question N°	Modifications
40,62,79,89,102,104,108,111,112,122	Mise à jour des questions et de la grille réponse
139,140,141	Questions CATIA,2008

Les réponses aux questions sont dans le livret d'initiation à l'aéromodélisme ou dans le livre «Initiation à l'Aéronautique » édition Cepadues, disponible dans la boutique FFAM.

- 1) On appelle bord d'attaque :
  - a) la partie avant du fuselage
  - b) la partie arrière de l'aile ;
  - c) la partie avant de l'aile ;
  
- 2) On appelle bord de fuite :
  - a) la partie arrière du fuselage ;
  - b) la partie arrière de l'aile ;
  - c) la partie avant de l'aile ;
  
- 3) La portance est la composante de la résultante aérodynamique :
  - a) parallèle au vent relatif ;
  - b) perpendiculaire au vent relatif
  - c) parallèle à la traînée ;
  
- 4) La traînée est la composante de la résultante aérodynamique :
  - a) parallèle au vent relatif ;
  - b) perpendiculaire au vent relatif ;
  - c) parallèle à la portance ;
  
- 5) Un aéromodèle est un objet étudié pour offrir un bon rapport :
  - a) portance – poids ;
  - b) portance – traînée ;
  - c) traînée – traction ;
  
- 6) Lorsqu'un avion suit une trajectoire rectiligne horizontale à vitesse constante ;
  - a) la portance équilibre la traction
  - b) le poids équilibre la traînée ;
  - c) la portance équilibre le poids ;
  
- 7) Sur la demi-aile associée à l'aileron baissé :
  - a) la portance diminue, la traînée diminue ;
  - b) la portance augmente, la traînée augmente ;
  - c) la portance ne varie pas, la traînée augmente ;

- 8) Sur la demie-aile associée à l'aile levée, la portance :
- a) ne varie pas ;
  - b) augmente ;
  - c) diminue ;
- 9) Le rôle de la gouverne de direction est :
- a) de maintenir un écoulement de l'air symétrique autour de l'avion ;
  - b) de maintenir la trajectoire en vol, dans le plan horizontal ;
  - c) de modifier la trajectoire en vol, dans le plan vertical ;
- 10) Sur un modèle en vol en palier uniforme, le vent relatif est :
- a) de même sens que la vitesse du modèle ;
  - b) de sens opposé à la vitesse du modèle ;
  - c) dépend des conditions météorologiques ;
- 11) L'incidence est l'angle compris entre :
- a) la corde du profil et le vent relatif ;
  - b) la trajectoire et l'axe longitudinal ;
  - c) la trajectoire et l'horizon
- 12) A vitesse constante une augmentation de l'angle d'incidence sur un profil aura pour effet :
- a) une diminution de la traînée ;
  - b) une augmentation de la portance quelle que soit l'incidence atteinte ;
  - c) une augmentation de la portance puis une diminution brutale de celle-ci lorsqu'est atteinte l'incidence de décrochage ;
- 13) A incidence constante, une augmentation de la vitesse sur un profil aura pour effet :
- a) d'augmenter la portance ;
  - b) de diminuer la portance ;
  - c) de diminuer la traînée ;
- 14) A incidence constante, une diminution de la vitesse sur un profil aura pour effet :
- a) une augmentation de la traînée ;
  - b) une augmentation de la résultante aérodynamique ;
  - c) une diminution de la portance ;

- 15) Le vol à faible vitesse correspond à :
- a) aux petits angles d'incidence ;
  - b) aux grands angles d'incidence
  - c) à l'incidence de décrochage ;
- 16) Une action sur le manche de profondeur vers l'avant ou vers l'arrière, à pour effet :
- a) une variation du calage de l'aile ;
  - b) une diminution de la traction ;
  - c) une variation de l'angle d'incidence de l'aile ;
- 17) A vitesse constante, lorsque l'inclinaison augmente :
- a) le rayon de virage augmente ;
  - b) le rayon de virage diminue ;
- 18) A inclinaison constante, lorsque la vitesse augmente :
- a) le rayon du virage diminue
  - b) le rayon du virage augmente
- 19) Le décrochage d'une aile se produit :
- a) sans signe précurseur ;
  - b) quand l'angle d'incidence diminue ;
  - c) à une vitesse fixe ;
  - d) quand l'angle d'incidence devient très important ;
- 20) Le rôle de l'empennage horizontal (et de la gouverne de profondeur) est :
- a) de provoquer des variations d'incidence lorsque le pilote agit sur le manche de profondeur d'avant en arrière ;
  - b) d'assurer l'équilibre de l'avion c'est à dire d'appliquer la résultante aérodynamique de portance au centre de gravité de l'avion pour assurer sa stabilité ;
  - c) Les réponses a) et b)
- 21) La finesse d'un aéromodèle est égale au rapport :
- a) vitesse horizontale du planeur sur vitesse verticale du planeur ;
  - b) distance parcourue sur hauteur perdue ;
  - c) les deux propositions ci-dessus sont exactes ;

- 22) La portance s'exerce à :
- a) l'arrière du profil de l'aile
  - b) l'intrados de l'aile ;
  - c) l'extrados de l'aile
  - d) l'avant du profil de l'aile
- 23) La corde d'un profil est :
- a) la ligne qui relie la tangente au bord d'attaque à la tangente au bord de fuite
  - b) l'envergure de l'aile ;
  - c) un fil de laine ;
- 24) L'angle d'incidence d'un profil est :
- a) égale à la flèche ;
  - b) l'angle compris entre la corde et la direction du vent relatif ;
  - c) l'assiette de l'avion ;
  - d) le calage de l'aile par rapport au fuselage ;
- 25) L'angle de portance nulle d'un profil est :
- a) égal à 0 pour les profil creux ;
  - b) l'angle d'incidence qui correspond à une traînée nulle ;
  - c) l'angle d'incidence qui correspond à une portance nulle ;
- 26) Lorsque la portance est nulle, un profil d'aile utilisé sur un avion de début, subit un moment :
- a) cabreur ;
  - b) la portance d'un profil n'est jamais nulle ;
  - c) nécessairement nul ;
  - d) piqueur;
- 27) Les facteurs suivants, sauf un, améliorent les performances aérodynamiques d'un planeur, lequel :
- a) une aile propre,
  - b) des turbulateurs ;
  - c) un train fixe ;
  - d) un train rentrant ;
- 28) Les facteurs suivants sauf un, sont favorables à la stabilité d'un avion, lequel :
- a) dérive dorsale ;
  - b) dièdre positif ;
  - c) flèche positive ;
  - d) flèche négative ;

- 29) Lorsque l'on réduit la vitesse, pour continuer à voler, il faut :
- a) augmenter la puissance ;
  - b) augmenter l'incidence ;
  - c) diminuer l'incidence ;
- 30) La finesse est le rapport entre ;
- a) la portance et la traînée de l'aile ;
  - b) l'envergure et la corde de l'aile ;
  - c) la longueur et l'épaisseur du fuselage ;
- 31) Sur un planeur en vol, si le pilote augmente uniquement l'incidence, la vitesse :
- a) augmente ;
  - b) on ne peut pas savoir, cela dépend des conditions météorologiques ;
  - c) reste constante ;
  - d) diminue
- 32) Le fait qu'un modèle ait tendance à cabrer lorsqu'on le rétablit après une survitesse est dû :
- a) Un centrage trop avant
  - b) à sa forte stabilité propre
  - c) à un piqueur moteur insuffisant
  - d) au V longitudinal nul
- 33) On appelle axe de lacet :
- a) l'axe parallèle à l'envergure
  - b) l'axe traversant le fuselage dans toute sa longueur
  - c) l'axe vertical passant par le centre de gravité
- 34) On appelle axe de roulis :
- a) l'axe vertical perpendiculaire au plan de la voilure
  - b) l'axe parallèle à l'envergure
  - c) l'axe traversant le fuselage dans toute sa longueur
- 35) Le lacet inverse est dû à :
- a) une traînée plus faible du côté aileron levé par rapport à celle du côté aileron baissé
  - b) la différence de vitesse entre les deux demi-ailes de l'avion :
  - c) une dissymétrie du fuselage
  - d) un défaut de construction de l'aéronef

- 36) Lorsqu'un modèle est centré « arrière », il est :
- a) plutôt instable
  - b) plutôt stable
  - c) bien stable car bien « assis » sur l'arrière
  - d) peu maniable
- 37) La stabilité latérale d'un modèle dépend :
- a) de l'effilement de ses ailes
  - b) de l'épaisseur du profil
  - c) surtout de son dièdre
  - d) surtout de la forme du fuselage
- 38) La corde de profil est :
- a) une ligne reliant le bord d'attaque et le bord de fuite en restant à égale distance de l'intrados et de l'extrados
  - b) la ligne qui relie la tangente au bord d'attaque à la tangente au bord de fuite
  - c) la silhouette de l'aéronef
  - d) l'axe des ailes
- 39) Un modèle décroche :
- a) toujours à la même vitesse
  - b) seulement s'il est en montée
  - c) à une incidence variable en fonction de la charge
  - d) toujours à la même incidence
- 40) Lorsqu'une aile est dite « aux grands angles » l'écoulement de l'air sur l'extrados est :
- a) partout laminaire
  - b) tourbillonnaire sur la plus grande partie (zone laminaire réduite au bord d'attaque)
  - c) tourbillonnaire dans la partie avant et laminaire dans la partie arrière
  - d) il n'y a plus d'écoulement d'air sur l'extrados
- 41) 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

- 42) La courbe polaire des vitesses permet de déterminer tous les points remarquables suivants, sauf un. Lequel :
- a) la vitesse minimale de sustentation
  - b) la finesse maximale aérodynamique
  - c) la traînée maximale
  - d) la vitesse de chute minimale
- 43) La surface alaire est le produit de :
- a) l'envergure par la corde moyenne
  - b) l'envergure par la corde d'emplanture
  - c) l'envergure par la longueur du fuselage
- 44) Les tourbillons marginaux :
- a) sont la cause de la traînée induite
  - b) sont négligeables
  - c) sont très importants aux grands angles d'incidence
  - d) les réponses a et c sont exactes
- 45) le braquage positif des volets de courbure a pour conséquences :
- a) une augmentation de la portance
  - b) un décrochage à une vitesse plus faible
  - c) un décrochage à vitesse constante
  - d) les réponses a, et b sont exactes
- 46) Le dièdre d'un avion "deux axes" est généralement voisin de:
- a)  $-2^\circ$  à  $-4^\circ$
  - b) autour de  $0^\circ$
  - c)  $+6^\circ$  à  $+8^\circ$
  - d)  $+16^\circ$  à  $+20^\circ$



- 47) La finesse d'un planeur aéromodèle est égale au rapport:
- a) vitesse horizontale sur vitesse verticale
  - b) distance parcourue sur hauteur perdue
  - c) portance sur traînée
  - d) les 3 propositions ci-dessus sont exactes
- 48) Lors d'une mise en virage:
- a) le modèle à tendance à cabrer
  - b) le modèle à tendance à piquer
  - c) l'assiette ne varie pas
  - d) l'inclinaison ne varie pas
- 49) Sur un modèle en vol en palier uniforme, le vent relatif:
- a) dépend de la vitesse du modèle par rapport à l'air
  - b) est plus important en vent arrière
  - c) est plus faible vent de face
  - d) ne dépend que des conditions météorologiques
- 50) La forme du profil de l'aile:
- a) est pratiquement la même pour tous les planeurs
  - b) dépend de la forme du fuselage
  - c) est étudiée pour chaque planeur en fonction des performances recherchées
  - d) n'a que très peu d'influence sur les performances car seule la forme du fuselage peu améliorer celles-ci
- 51) Un avion vole en palier rectiligne uniforme. Il est centré à 30%. Le  $V$  longitudinal est de  $2^\circ$ . Dans cette configuration, le stabilisateur est calé à zéro. Quand on avance le centrage à 20% de la corde moyenne, le vol restant en palier stabilisé uniforme:
- a) Le stabilisateur ne nécessite pas de variation de portance
  - b) il faut que la portance du stabilisateur augmente
  - c) il faut que la portance du stabilisateur diminue
  - d) le stabilisateur n'a qu'un rôle secondaire dans le vol

52) Pour tester des profils d'aile de même corde, on monte sur un appareil des ailes de même forme et de profils différents :

- a) le modèle le plus rapide est celui qui a le profil le plus mince la portance la plus forte est obtenue avec l'aile la plus épaisse
- b) la portance la plus forte est obtenue avec le profil dont la ligne moyenne présente la plus forte courbure
- c) le modèle le plus lent est celui qui a l'aile la plus épaisse
- d) les réponses a, b, c sont vraies

53) La finesse d'un modèle réduit est de 15, celui-ci est lâché à 10 mètres de hauteur par vent nul. Quelle distance pourra-t-il parcourir en vol plané?

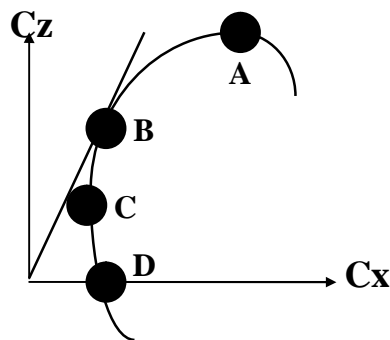
- a) 1,5 km
- b) 150 m
- c) 100 m
- d) 15 m

54) Un aéro-modèle doté d'une stabilité longitudinale trop marquée.

- a) Aura tendance à remonter lors du "test de piquer"
- b) Gagnera une altitude sécurisante
- c) Ne pourra voler que par air turbulent pour l'équilibrer
- d) Présente un intérêt pour le vol d'onde

55) Sur la polaire d'aile dessinée ci-dessous, on appelle point de traînée minimum :

- a/ le point A
- b/ le point B
- c/ le point C
- d/ le point D



- 56) Un avion en virage stabilisé à  $60^\circ$  d'inclinaison subit un facteur de charge  $n$  de :
- a/  $n = 0$
  - b/  $n = 1$
  - c/  $n = 2$
  - d/  $n = -1$
- 57) L'angle d'incidence d'un profil est :
- a/ égal à la flèche
  - b/ l'angle compris entre la corde et la direction du vent relatif
  - c/ également appelé l'assiette de l'avion
  - d/ le calage de l'aile par rapport au fuselage
- 58) On peut définir le facteur de charge " $n$ " d'un avion comme étant le rapport :
- a/ Portance / poids
  - b/ Charge alaire / poids
  - c/ Poids / portance
  - d/ Charge alaire /envergure
- 59) L'étude des réactions de l'air en mouvement par rapport à un corps s'appelle :
- a/ l'aérodynamique
  - b/ la pression dynamique
  - c/ la viscosité de l'air
  - d/ l'écoulement laminaire
- 60) Dans une veine d'air en mouvement, la pression totale est égale à :
- a/ la pression dynamique moins la pression statique
  - b/ la somme des pressions dynamique et statique
  - c/ la somme des pressions statiques et atmosphérique
  - d/ la différence entre la pression atmosphérique et la pression dynamique
- 61) Le décrochage d'une aile se produit :
- a/ toujours à la même vitesse
  - b/ lorsque le moteur est stoppé
  - c/ toujours au même angle d'incidence lorsque la vitesse est faible
  - d/ toujours au même angle d'incidence, quelle que soit la vitesse
- 62) Sur un profil soumis à un vent relatif, la plus faible pression s'exerce :
- a/ sur l'extrados
  - b/ sur le bord d'attaque
  - c/ sur les volets
  - d/ sous l'intrados
- 63) L'assiette est l'angle formé par :
- a/ la pente et la trajectoire
  - b/ la trajectoire et l'horizontale
  - c/ l'horizontale et l'axe longitudinal de l'avion
  - d/ aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

- 64) Si le facteur de charge augmente, la vitesse de décrochage :
- a/ diminue
  - b/ augmente
  - c/ ne change pas
  - d/ est multiple ou sous-multiple de 1,414 suivant le sens de la charge
- 65) La gouverne de profondeur sert à évoluer autour du centre de gravité suivant l'axe de :
- a/ tangage
  - b/ roulis
  - c/ lacet
  - d/ l'avion
- 66) La portance se traduit par l'expression :
- a/  $F_x = \frac{\rho}{2} S V^2 C_x$                       b/  $F_z = \frac{\rho}{2} S V^2 C_z$
- c/  $F_x = \frac{\rho}{2} S V^2 C_z$                       d/  $F_z = \frac{\rho}{2} S V^2 C_x$
- 67) Le vent relatif est toujours :
- a) parallèle à l'axe longitudinal de l'appareil
  - b) parallèle à l'horizontale
  - c) parallèle à la trajectoire de l'appareil par rapport à l'air
  - d) parallèle et de sens contraire à la trajectoire de l'appareil par rapport au sol
- 68) Un planeur à une finesse de 32, en air calme, à la vitesse de 12,8 km/h. Sa vitesse verticale de chute est de :
- a) 0,4 m/s
  - b) 0,2 m/s
  - c) 0,1 m/s
  - d) 1,1 m/s
- 69) Un avion décroche à une vitesse de 10 km/h en vol horizontal. Sa vitesse de décrochage en virage à 60° d'inclinaison sera de :
- a) 10,0 m/s
  - b) 12,1 m/s
  - c) 12,1 km/h
  - d) 14,1 km/h
- 70) Sur la demi-aile associée à l'aileron baissé:
- a. La portance diminue, la traînée diminue.
  - b. La portance augmente, la traînée augmente.
  - c. La portance ne varie pas, la traînée augmente.
  - d. La portance augmente, la traînée ne varie pas.
- 71) La résistance de l'air est :
- a) proportionnelle à la vitesse.
  - b) inversement proportionnelle à la vitesse.
  - c) proportionnelle au carré de la vitesse.
  - d) indépendante de la vitesse.

- 72) En air calme, pour un angle d'incidence donné, la valeur de l'angle de plané dépend directement :
- a/ de la charge alaire du planeur
  - b/ de la finesse correspondant à l'angle d'incidence considéré
  - c/ de la pression dynamique de l'air
  - d/ de la vitesse sur trajectoire
- 73) L'angle formé par la corde de profil d'une aile et la trajectoire par rapport à l'air s'appelle angle :
- a/ de plané
  - b/ de dièdre
  - c/ de flèche
  - d/ d'incidence
- 74) Un planeur en virage stabilisé à 60° d'inclinaison subit un facteur de charge « n » de :
- a/ n = - 2
  - b/ n = -1
  - c/ n = + 1
  - d/ n = + 2
- 75) La force aérodynamique peut se décomposer en :
- a/ force centrifuge et force centripète
  - b/ portance et traînée
  - c/ vitesse et taux de chute
  - d/ poids et poids apparent
- 76) Le décrochage se produit toujours à :
- a/ la même vitesse
  - b/ la même incidence
  - c/ la même inclinaison
  - d/ la même assiette
- 77) La variation de l'assiette longitudinale s'effectue autour de l'axe de :
- a/ tangage
  - b/ roulis
  - c/ lacet
  - d/ piste
- 78) La finesse est définie par le rapport :
- a/  $\frac{\text{vitesse horizontale}}{\text{vitesse verticale}}$
  - b/  $\frac{\text{distance horizontale parcourue}}{\text{hauteur perdue}}$
  - c/  $\frac{\text{portance}}{\text{traînée}}$
  - d/ les trois propositions précédentes sont exactes
- 79) La charge alaire est définie par le rapport :
- a) Surface portante/ poids du modèle
  - b) Poids du modèle/surface portante
  - c) Poids de la radio/surface alaire
  - d) Poids du modèle/poids des ailes

- 80) Si on multiplie par 3 la vitesse du vent relatif, la force aérodynamique est multipliée par :
- a/ 3                                      b/ 6                                      c/ 9                                      d/ 12
- 81) L'aile d'un planeur a une envergure de 1,5m et une surface de  $10 \text{ dm}^2$  ; son allongement est :
- a/ 5                                      b/ 12                                      c/ 20                                      d/ 22,5
- 82) Les caractéristiques d'un avion sont les suivantes :  
surface alaire :  $20 \text{ dm}^2$                       vitesse de croisière :  $1 \text{ m/s}$                        $C_z = 0,5$                       masse volumique de l'air :  $1,2 \text{ kg/m}^3$ .  
Quelle est sa portance ?
- a 0,12N                                      b 0,3 N                                      c 0,06 N                                      d 1,2 N
- 83) Le lacet inverse est dû :
- a/ à la plus grande augmentation de traînée de l'aileron levé  
b/ à la plus grande augmentation de traînée de l'aileron abaissé  
c/ à la nervosité ou à l'émotivité du pilote  
d/ à la position "vol dos"
- 84) le lacet inverse est dû à :
- a) une traînée plus importante de la demi-aile située à l'intérieur du virage  
b) la nervosité ou à l'émotivité du pilote  
c) une augmentation de traînée plus importante du côté de l'aileron abaissé que du coté de l'aileron levé  
d) la position "vol dos"
- 85) Un planeur a une finesse de 40 (en air calme) à la vitesse de  $3 \text{ m/s}$ . Sa vitesse verticale de chute est de :
- a/  $4 \text{ km/h}$                                       b/  $40 \text{ m/s}$                                       c/  $1,08 \text{ m/s}$                                       d/  $0,075 \text{ m/s}$
- 86) L'angle de portance nulle d'un profil est :
- a/ l'angle d'incidence qui correspond à une portance nulle  
b/ l'angle d'incidence qui correspond à une traînée nulle  
c/ l'angle d'incidence qui correspond à un moment nul  
d/ est égal à 0 pour les profils creux
- 87) La traînée induite d'une aile :
- a/ est une conséquence des différences de pressions entre intrados et extrados  
b/ diminue quand la portance augmente  
c/ est une des conséquences de la présence de moucherons collés sur le bord d'attaque  
d/ augmente avec l'allongement

- 88) Quelles sont les conditions d'équilibre d'un avion en vol horizontal ?
- La portance équilibre le poids
  - La traction équilibre la traînée
  - La traction est supérieure à la traînée
  - Les réponses a et b sont exactes.
- 89) En vol normal :
- L'intrados de l'aile est le siège d'une surpression
  - L'aile est "décrochée"
  - L'extrados de l'aile est le siège d'une dépression
  - Les affirmations a et c sont exactes.
- 90) Parmi les dispositifs hypersustentateurs, on peut citer :
- Les aérofreins
  - Les becs de bord d'attaque
  - Les volets de courbure
  - Les réponses b et c sont exactes.
- 91) Le braquage positif des volets de courbure a pour conséquence :
- Une augmentation de la portance
  - Une diminution de la portance
  - Une augmentation de la traînée
  - Les réponses a et c sont exactes
- 92) On définit le facteur de charge "n" d'un avion comme étant :
- |                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| a) Poids / Portance   | b) Portance / Poids            |
| c) Portance / Traînée | d) Inverse à la charge alaire. |
- 93) En virage, le modèle étant sur le dos, incliné à  $60^\circ$ , le facteur de charge a pour valeur :
- |            |           |            |                           |
|------------|-----------|------------|---------------------------|
| a) $n = 2$ | b) $n=60$ | c) $n=0,6$ | d) impossible à calculer. |
|------------|-----------|------------|---------------------------|
- 94) Un avion dont la masse est de 3kg a une aile de  $100 \text{ dm}^2$ . Calculer son coefficient  $C_z$  de portance à la vitesse de 18 km/h (prendre  $g = 10$  et une masse volumique de  $1,2 \text{ kg/m}^3$ ) :
- |      |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|
| a) 2 | b) 1,6 | c) 0,3 | d) 2,4 |
|------|--------|--------|--------|
- 95) L'allongement de l'avion précédent est de 9. Quelle est son envergure ?
- |          |           |        |          |
|----------|-----------|--------|----------|
| a) 2,5 m | b) 1,11 m | c) 3 m | d) 3,3 m |
|----------|-----------|--------|----------|
- 96) Par la manœuvre de quelle manche est gérée la symétrie du vol de l'avion?
- Le déplacement du manche d'ailerons
  - Le réglage de la puissance du moteur
  - Le déplacement du manche de direction
  - Le déplacement du manche de profondeur

97) La finesse d'un planeur peut s'exprimer par tous les rapports suivants, sauf un ; lequel :

- a) envergure / corde de l'aile
- b) vitesse horizontale / vitesse verticale
- c) distance horizontale parcourue / perte de hauteur (en air calme)
- d) portance / traînée

98) Le volet Fowler est représenté ci - dessous en :

a)



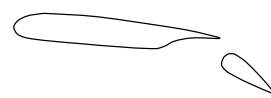
b)



c)



d)



99) Les « winglets » servent à :

- a) Augmenter la traînée de l'aile.
- b) Diminuer la traînée induite due aux tourbillons marginaux.
- c) Rendre tourbillonnaire l'écoulement de l'air sur les ailes.
- d) Diminuer la stabilité en lacet.

100) Quand on avance le centre de gravité par rapport à sa position habituelle:

- a) Cela ne modifie pas le comportement de l'avion.
- b) l'avion devient plus agréable à piloter, il « répond » plus rapidement aux commandes.
- c) L'avion a tendance à prendre une assiette supérieure, à se cabrer.
- d) L'avion devient moins maniable mais plus stable

101) Le coefficient de traînée induite d'une aile est :

- a) faible aux grands angles d'incidence
- b) fort aux grands angles d'incidence
- c) nul en vol dos
- d) fort sur les planeurs, faible sur les avions

102) Un avion volant en palier en ligne droite décroche à une vitesse indiquée de 9,0 km/h.

En virage, à altitude constante et à 45° d'inclinaison, il décrochera à:

- a) 12,7 km/h
- b) 15,1 km/h
- c) 10,7 km/h
- d) 9,9 km/h

103) Un modèle se déplace à la vitesse de 10,0 Km/h; en passant à la vitesse de 30,0 Km/h, sa traînée :

- a/ ne change pas
- b/ est multipliée par 9
- c/ est multipliée par 3
- d/ diminue légèrement



104) On considère un modèle pesant 2,4 Newton dont la surface alaire est de  $20\text{dm}^2$ , et on prend une masse volumique d'air  $\rho = 1,2 \text{ Kg/m}^3$ . Si l'avion vole à  $10,0 \text{ m/s}$ , son  $C_z$  vaut :

- a) 0,2                      b) 0,1                      c) 0,4                      d) 0,8

105) A quel croquis est associé la légende correcte :

a) profil avec volet braqué



b) profil en lisse



c) profil avec bec sorti



d) profil avec volet Fowler sorti



106) Les facteurs suivants, sauf un, améliorent les performances aérodynamiques d'un planeur. Lequel ? :

- a) une aile propre  
b) un grand allongement  
c) un train rentrant  
d) une aile rectangulaire

107) Parmi les paramètres suivants, quel est celui qui augmentera la stabilité de l'avion :

- a) une voilure en flèche inversée  
b) une voilure sans dièdre  
c) une voilure avec un dièdre positif  
d) une voilure de forme elliptique

108) Avec un bec de bord d'attaque sorti, un profil voit son  $C_z$  max :

- a) augmenter alors que son incidence max augmente  
b) augmenter alors que son incidence max diminue  
c) diminuer alors que  $C_x$  augmente  
d) diminuer alors que son incidence max diminue

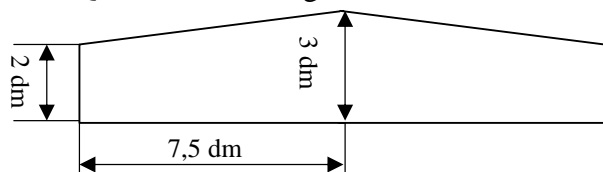
109) La traînée d'une aile est la somme :

- a) d'une traînée parasite et d'une traînée induite                      b) d'une traînée et d'une portance  
c) d'une traînée et d'un moment    d) d'une portance et d'un moment

110) La traînée d'une aile est :

- a) forte aux grands angles d'incidence                      b) faible aux grands angles d'incidence  
c) nul en vol dos    d) forte sur les planeurs, faible sur les avions

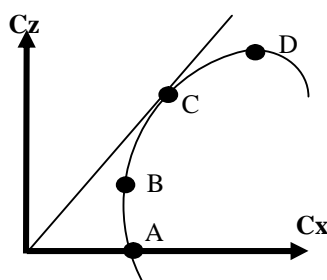
- 111) On considère l'aile trapézoïdale dont les dimensions sont données par le plan ci-dessous. Quel est son allongement  $\lambda$  ?



- a)  $\lambda = 5$                       b)  $\lambda = 7,5$   
c)  $\lambda = 8$                         d)  $\lambda = 6$

- 112) Sur la polaire d'aile dessinée ci-dessous, on appelle point de finesse maximale :

- a) le point A  
b) le point B  
c) le point C  
d) le point D



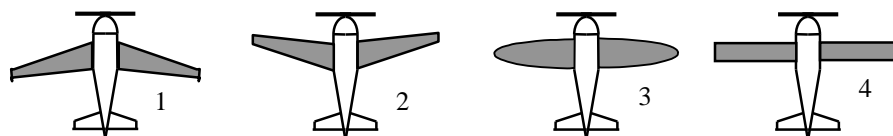
- 113) La gouverne de profondeur est une partie mobile:

- a) de l'empennage horizontal qui permet de contrôler l'équilibre longitudinal de l'avion  
b) de l'aile qui fait partie des systèmes hypersustentateurs  
c) de l'empennage vertical qui permet la stabilisation latérale automatique  
d) commandée par le manche de direction lors des virages ou pour "décrabrer" à l'atterrissage

- 114) Parmi les éléments ci-dessous quels sont ceux qui améliorent la stabilité

- a) la dérive de l'avion, et le radôme conique négatif de l'aile                      b) la dérive et le dièdre positif de l'aile  
c) le dièdre négatif, la flèche de l'aile    d) la dérive de l'avion et le dièdre positif de l'aile

- 115) Quel est parmi les avions ci dessous celui qui dispose d'une aile en flèche négative :



- a) 1                      b) 2                      c) 3                      d) 4

- 116) Le braquage des ailerons provoque un effet secondaire appelé :

- a) lacet inverse.                      b) roulis inverse                      c) roulis induit.

d) lacet induit.

117) On appelle tourbillons marginaux ou turbulence de sillage :

- a) les turbulences d'air situées à l'arrière de l'avion et dues à l'hélice
- b) les tourbillons d'air dus à la portance et à l'origine de la traînée induite
- c) les turbulences d'air situées à l'arrière de l'avion et dues à sa pénétration dans l'air
- d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

118) En vol rectiligne stabilisé en montée, le facteur de charge est :

- a) égal à 1
- b) négatif
- c) supérieur à 1
- d) inférieur à 1

119) Si un modèle décroche à 10,0 km/h au facteur de charge  $n=1$ , alors au facteur de charge  $n=4$ , il décroche à :

- a) 10,0 km/h
- b) 14,1 km/h
- c) 20,0 km/h
- d) 40,0 km/h

120) La résistance de l'air sur un corps :

- a) s'exprime en kilogrammes
- b) ne dépend pas de la surface du corps
- c) varie avec le carré de la surface du corps
- d) est proportionnelle à la surface du corps

121) Le foyer d'un profil est :

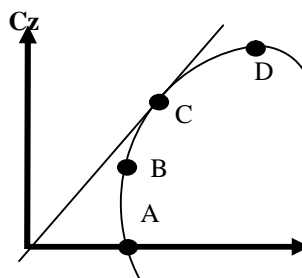
- a) confondu avec le centre de poussée
- b) situé au bord d'attaque
- c) situé à 25% environ de la corde à partir du bord d'attaque
- d) situé à 25% environ de la corde à partir du bord de fuite

122) Un planeur vole en air calme à 14,4 km/h, il perd 0,125 m/s. Quelle est sa finesse ?

- a) 15
- b) 32
- c) 50
- d) 58

123) Sur la polaire d'aile dessinée ci-dessous, on appelle point de portance maximale :

- a) le point A
- b) le point B
- c) le point C
- d) le point D



- 124) Un avion vole à 18 km/h. La surface alaire est de  $15\text{dm}^2$  tandis que le  $C_z$  est de 1,2. Sachant que la masse volumique de l'air est de  $1,2\text{ kg/m}^3$ , la portance est de :
- a) 1,2 N                      b) 1,8 N                      c) 2,4 N                      d) 2,7 N
- 125) Le roulis induit apparaît lorsqu'on :
- a) actionne les ailerons                      b) actionne la gouverne de profondeur
- c) sort les volets                      d) actionne la gouverne de direction
- 126) Sur un planeur, les aérofreins permettent :
- a) de diminuer la pente d'approche                      b) de diminuer la vitesse de décrochage
- c) d'augmenter la pente d'approche                      d) d'augmenter le taux de roulis

- 127) Un facteur de charge égal à 2 correspond à un virage :
- a) stabilisé à 30° d'inclinaison
  - b) stabilisé à 45° d'inclinaison
  - c) stabilisé à 60° d'inclinaison
  - d) effectué à 2 fois la vitesse de décrochage
- 128) Un modèle "centré arrière" sera :
- a) plus stable qu'un modèle "centré avant"
  - b) plus maniable qu'un modèle "centré avant"
  - c) moins sensible à la turbulence qu'un modèle "centré avant"
  - d) obligatoirement incontrôlable
- 129) Lors d'un vol en montée rectiligne à vitesse constante:
- La puissance à afficher est la même que celle nécessaire au vol rectiligne à la même vitesse
- b) La portance est forcément supérieure au poids puisque l'avion monte
  - c) La portance est inférieure au poids
  - d) Le moteur de l'appareil est mieux refroidi par en dessous
- 130) Un spoiler a pour effet principal :
- a) d'augmenter la portance
  - b) de diminuer la traînée
  - c) de diminuer la vitesse de décrochage
  - d) de détruire la portance
- 131) Lors d'une utilisation normale d'un modèle, le centre de poussée d'une aile de profil classique :
- a) est fixe quel que soit l'angle d'incidence
  - b) se déplace de la même manière que le foyer
  - c) avance quand l'incidence augmente
  - d) recule quand l'incidence augmente
- 132) Quelle est l'affirmation la plus juste:
- a) si la vitesse augmente à altitude constante, la portance diminue
  - b) si la surface d'une aile augmente, la finesse de celle-ci augmente
  - c) si la vitesse augmente à altitude constante, l'incidence doit diminuer
  - d) si l'incidence diminue, la traînée augmente

- 133) le point d'application de la résultante aérodynamique, situé environ au premier tiers avant du profil s'appelle :
- a. le centre de poussée ;
  - b) le centre de gravité;
  - c) le centre aérodynamique
- 134) L'angle de calage de l'aile est l'angle compris entre :
- a) La trajectoire et l'axe longitudinal de l'aile
  - b) La trajectoire et l'horizontale
  - c) La corde de profil et l'horizontale
  - d) La corde de profil et l'axe longitudinal de l'avion
- 135) Sur un profil, lorsque l'on décompose la résultante aérodynamique, le point d'application de la portance s'exerce au centre de poussée:
- a) Situé sur l'extrados de l'aile
  - b) Situé sur l'intrados de l'aile
  - c) Situé sur la corde de référence du profil
  - d) Situé sur le squelette du profil
- 136) Un modèle a une aile trapézoïdale dont l'épaisseur relative est constante. La construction de chaque 1/2 aile s'effectue intrados en contact sur le chantier et sans calage du longeron :
- a) la stabilité en roulis sera celle d'une aile à dièdre négatif
  - b) la stabilité en roulis sera celle d'une aile à dièdre nul
  - c) la stabilité en roulis sera celle d'une aile à dièdre positif
- 137) La vitesse de vol en palier, toutes choses égales par ailleurs est :
- a) proportionnelle à la racine carrée de la charge alaire
  - b) proportionnelle à la charge alaire
  - c) proportionnelle au poids total de l'avion
  - d) proportionnelle au carré de la charge alaire
- 138) L'influence de la traînée induite de l'aile est :
- a) Directement proportionnelle à l'allongement
  - b) Inversement proportionnelle à l'allongement
  - c) Inversement proportionnelle à l'allongement uniquement sur les ailes trapézoïdales
  - d) Inversement proportionnelle à l'allongement uniquement sur les ailes elliptiques

- 139) La vitesse de vol en palier, toutes choses égales par ailleurs est :
- a) proportionnelle à la racine carrée de la charge alaire
  - b) proportionnelle à la charge alaire
  - c) proportionnelle au poids total de l'avion
  - d) proportionnelle au carré de la charge alaire
- 140) L'influence de la traînée induite de l'aile est :
- a) Directement proportionnelle à l'allongement
  - b) Inversement proportionnelle à l'allongement
  - c) Inversement proportionnelle à l'allongement uniquement sur les ailes trapézoïdales
  - d) Inversement proportionnelle à l'allongement uniquement sur les ailes elliptiques
- 141) Vous expliquez à votre élève que la couche limite est :
- a) La couche qui limite les effets des impuretés de l'air
  - b) La couche à la surface du profil dans laquelle la vitesse passe de 0 à la vitesse d'écoulement de l'air
  - c) La limite entre la surface de l'aile et la première couche d'air
  - d) La limite entre la zone de dépression et la zone de pression statique

AERODYNAMIQUE - MECANIQUE DU VOL  
QUESTIONS CATIA

juillet 2008

1	C	41	B	81	D	121	C
2	B	42	C	82	C	122	B
3	B	43	A	83	B	123	D
4	A	44	D	84	C	124	D
5	B	45	D	85	D	125	D
6	C	46	C	86	A	126	C
7	B	47	D	87	A	127	C
8	C	48	B	88	D	128	B
9	A	49	A	89	D	129	C
10	B	50	C	90	D	130	D
11	A	51	C	91	D	131	C
12	C	52	D	92	B	132	C
13	A	53	B	93	A	133	A
14	C	54	A	94	A	134	D
15	B	55	C	95	C	135	C
16	C	56	C	96	C	136	A
17	B	57	B	97	A	137	A
18	B	58	A	98	D	138	B
19	D	59	A	99	B	139	A
20	A	60	B	100	D	140	B
21	C	61	D	101	B	141	B
22	C	62	A	102	C	142	
23	A	63	C	103	B		
24	B	64	B	104	A		
25	C	65	A	105	B		
26	D	66	B	106	D		
27	C	67	C	107	C		
28	D	68	C	108	A		
29	B	69	D	109	A		
30	A	70	B	110	A		
31	D	71	C	111	D		
32	A	72	B	112	C		
33	C	73	D	113	A		
34	C	74	D	114	D		
35	A	75	B	115	B		
36	A	76	B	116	A		
37	C	77	A	117	B		
38	B	78	D	118	D		
39	D	79	B	119	C		
40	B	80	C	120	D		

Si une réponse ne semble pas correcte, reportez vous au document de référence :  
 - livrets d'initiation à l'aéromodélisme sur le site FFAM,  
 - livre « initiation à l'aéronautique ».