

1998 BIA Corrigés Aérodynamique et mécanique de vol.

1/ L'angle formé par la corde de profil d'une aile et la trajectoire par rapport à l'air s'appelle angle :

D/ d'incidence

2/ Un planeur en virage stabilisé à 60° d'inclinaison subit un facteur de charge « n » de :

D/ $n = + 2$

3/ La force aérodynamique peut se décomposer en :

B/ portance et traînée

4/ Le décrochage se produit toujours à :

B/ la même incidence

5/ La traînée est toujours parallèle à :

C la trajectoire de l'appareil par rapport à l'air

6/ La variation de l'assiette longitudinale s'effectue autour de l'axe de :

A/ tangage

7/ La longueur de roulage nécessaire au décollage augmente avec :

a/ l'altitude

b/ la température

c/ la composante de vent arrière

D/ dans les trois cas précédents

8/ 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

9/ La charge alaire est définie par le rapport :

B/ $\frac{\text{poids total de l'aéronef}}{\text{surface portante}}$

10/ En soufflerie, si on multiplie par 3 la vitesse du vent relatif, la force aérodynamique est multipliée par :

B/ 9

11/ L'aile d'un planeur a une envergure de 15 m et une surface de 10 m^2 ; son allongement est :

D/ 22,5

12/ Les caractéristiques d'un avion sont les suivantes :

surface alaire : 20 m^2 vitesse de croisière : 100 m/s $C_z = 0,5$

masse volumique de l'air : $1,2 \text{ kg/m}^3$.

Quelle est sa portance ?

C) 60 000 N

13/ Le lacet inverse est dû :

B/ à la plus grande augmentation de traînée de l'aileron abaissé

14/ Un planeur a une finesse de 40 (en air calme) à la vitesse de 108 km/h. Sa vitesse verticale de chute est de :

D/ 0,75 m/s

15/ La corde d'un profil est :

D/ le segment qui joint le bord d'attaque au bord de fuite

16/ L'angle de portance nulle d'un profil est :

A/ l'angle d'incidence qui correspond à une portance nulle

17/ La sortie des volets hypersustentateurs :

A/ diminue la finesse

18/ Si un avion décroche à 100 km/h au facteur de charge « $n = 1$ », alors au facteur de charge $n = 4$, il décroche à :

C/ 200 km/h

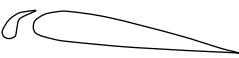

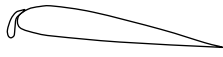

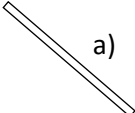

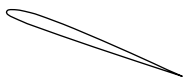
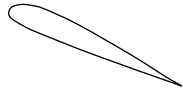
19/ l'assiette d'un appareil :

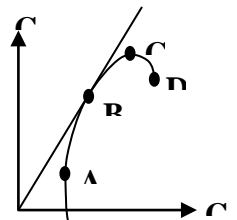
B/ n'est pas en relation directe avec l'incidence

20) La traînée induite d'une aile :

D/ est une conséquence des différences de pressions entre intrados et extrados

1999

- 1) **Quelles sont les conditions d'équilibre d'un avion en vol horizontal ?**
 a) La portance équilibre le poids b) La traction équilibre la traînée
D) Les réponses a et b sont exactes.
- 2) **En vol normal :**
 a) L'extrados de l'aile est le siège d'une dépression b) L'intrados de l'aile est le siège d'une surpression
D) Les affirmations a et b sont exactes.
- 3) **Parmi les dispositifs hypersustentateurs, on peut citer :**
 b) Les becs de bord d'attaque c) Les volets de courbure **D) Les réponses b et c sont exactes.**
- 4) **Le braquage positif des volets de courbure a pour conséquence :**
 a) Une augmentation de la portance c) Une augmentation de la traînée
D) Les réponses a et c sont exactes
- 5) **On définit le facteur de charge "n" d'un avion comme étant :**
B) Portance / Poids
- 6) **En virage, l'avion étant incliné à 60°, le facteur de charge a pour valeur : A) n = 2**
- 7) **Un avion de transport dont la masse est de 30 tonnes a une aile de 100 m². Calculer son coefficient Cz de portance à la vitesse de 180 km/h (prendre g = 10 et une masse volumique de 1,2 kg/m³) :**
C) 2
- 8) **L'allongement de l'avion précédent est de 9. Quelle est son envergure ? C) 30 m**
- 9) **Par la manœuvre de quelle commande est gérée la symétrie du vol de l'avion ?**
C) Les palonniers qui agissent sur la gouverne de direction
- 10) **La finesse d'un planeur peut s'exprimer par tous les rapports suivants, sauf un ; lequel :**
D) envergure / corde de l'aile
- 11) **Un planeur a une finesse de 40 (en air calme) à la vitesse de 108 km/h. Sa vitesse verticale de chute est de : D) 0,75 m/s**
- 12) **Le volet Fowler est représenté ci - dessous en :**
 a)  b) 
 c)  **D)** 
- 13) **Parmi les profils représentés, celui ayant le meilleur coefficient de portance est :**
 a)  b)  c)  **D)** 
- 14/ **Les winglets servent à :**
D) Diminuer la traînée induite due aux tourbillons marginaux.
- 15) **Sur la polaire d'aile dessinée ci-après, on appelle point de traînée minimum :**
A) le point A
- 16) **Sur la polaire précédente. on appelle point de finesse maximum :**
B) le point B
- 17) **L'angle d'incidence d'un profil est :**
B) L'angle compris entre la corde et la direction du vent relatif
- 18/ **Quand on avance le centre de gravité par rapport à sa position habituelle:**
D) L'avion devient moins maniable mais plus stable
- 19) **Le coefficient de traînée induite d'une aile est :**
B) fort aux grands angles d'incidence
- 20) **Un avion volant en palier en ligne droite décroche à une vitesse indiquée de 90 km/h. En virage, à altitude constante et à 45° d'inclinaison, il décrochera à : C) 107 km/h**



$$(n = \frac{1}{\cos.45^\circ})$$

2000

1/ Un corps se déplace à la vitesse de 100 Km/h; en passant à la vitesse de 300 Km/h, sa résistance aérodynamique :

B/ est multipliée par 9

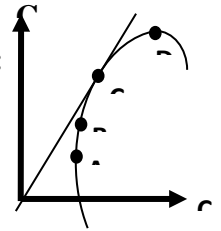
2/ En vol normal :

a) l'extrados de l'aile est le siège d'une dépression b) l'intrados de l'aile est le siège d'une surpression

D) les propositions "a et b" sont exactes

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

A) le point A



4/ Un planeur a une finesse de 40 (en air calme) à la vitesse de 108 km/h. Sa vitesse verticale de chute est de :

D) 0,75m/s

5/ Un avion en virage stabilisé à 60° d'inclinaison subit un facteur de charge n de :

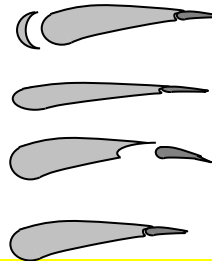
C) n = 2

6/ on considère un avion pesant 24 000 Newton dont la surface alaire est de 20m², et on prend une masse volumique d'air $\rho = 1,2 \text{ Kg/m}^3$. On rappelle la formule : Portance = $1/2 \rho V^2 S Cz$. Si l'avion vole à 100 m/s, son Cz vaut :

B/ 0,2

7/ A quel croquis est associé la légende correcte :

B) profil en lisse



8/ La longueur de roulage nécessaire au décollage augmente avec :

a) l'altitude b) la température c) la composante de vent arrière D) dans les trois cas précédents

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

D) un train fixe

10) la sortie des volets hypersustentateurs :

A/ diminue la finesse

11/ Le décrochage d'une aile se produit :

D) quand l'angle d'incidence devient très important.

12/ La traînée est toujours parallèle à :

C/ la trajectoire de l'appareil par rapport à l'air

13/ La charge alaire est définie par le rapport :

B) $\frac{\text{poids total de l'aeronef}}{\text{surface portante}}$

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

C) une voilure avec un dièdre positif

15/ Avec un bec de bord d'attaque sorti, un profil voit son Cz max :

C) augmenter alors que son incidence max augmente

16/ Quelles sont les conditions d'équilibre d'un avion en vol horizontal ?

a) La portance équilibre le poids b) La traction équilibre la traînée D) Les réponses a et b sont exactes.

17/ Par la manœuvre de quelle commande est gérée la symétrie du vol de l'avion ?

C) Les palonniers qui agissent sur la gouverne de direction

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

D) envergure / corde de l'aile

19/ Les winglets servent à :

D) Diminuer la traînée induite due aux tourbillons marginaux.

20/ Quand on avance le centre de gravité par rapport à sa position habituelle:

D) L'avion devient moins maniable mais plus stable

2001

1) La corde d'un profil est :

D) le segment qui joint le bord d'attaque au bord de fuite

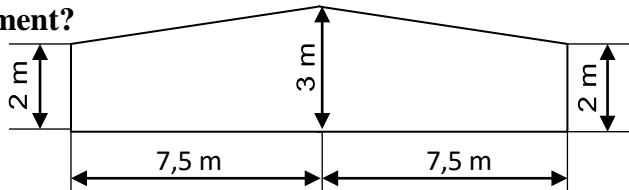
2/ La traînée d'une aile est la somme :

A) d'une traînée parasite et d'une traînée induite

3/ La traînée d'une aile est :

A) forte aux grands angles d'incidence

4/ On considère l'aile trapézoïdale dont les dimensions sont données par le plan ci-dessous. Quel est son allongement?



D) = 6

5/ Le volet Fowler est représenté ci - dessous en :

D)



6/ L'angle d'incidence de l'aile est l'angle compris entre :

D) la corde de profil et la trajectoire

7/ Les ailes d'avion :

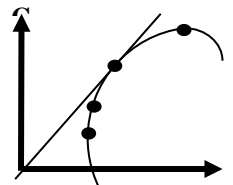
B) assurent la sustentation aérodynamique

8/ on considère un avion pesant 24 000 Newton dont la surface alaire est de 20m², et on prend une masse volumique d'air = 1,2 Kg/m³. On rappelle la formule : Portance = 1/2 V² S Cz. Si l'avion vole à 100 m/s, son Cz vaut :

B) 0,2

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

C) le point C



10/ Parmi les compensateurs désignés ci-dessous quels sont ceux qui sont des compensateurs d'évolution

C) Les gouvernes à axe déporté, le TAB automatique, les gouvernes à bec débordant

MECANIQUE DU VOL

11/ Un planeur a une finesse de 40 (en air calme) à la vitesse de 108 km/h. Sa vitesse verticale de chute est de :

D) 0,75 m/s

12/ le lacet inverse est dû à :

B) une augmentation de traînée plus importante du côté de l'aileron abaissé que du côté de l'aileron levé

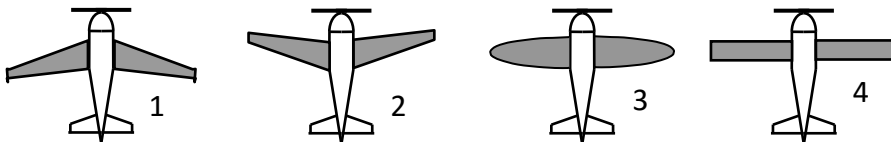
13/ La gouverne de profondeur est une partie mobile:

A) de l'empennage horizontal qui permet de contrôler l'équilibre longitudinal de l'avion

14/ Parmi les éléments ci-dessous quels sont ceux qui améliorent la stabilité

B) la dérive de l'avion et le dièdre positif de l'aile

15/ Quel est parmi les avions ci dessous celui qui dispose d'une aile en flèche négative :



B) 2

C) 3

16/ Le braquage des ailerons provoque un effet secondaire appelé :

B) lacet inverse.

17/ On appelle tourbillons marginaux ou turbulence de sillage :

B) les tourbillons d'air dus à la portance et à l'origine de la traînée induite

18/ En vol rectiligne stabilisé en montée, le facteur de charge est :

D) compris entre 0 et 1

19/ Si un avion décroche à 100 km/h au facteur de charge n=1, alors au facteur de charge n=4, il décroche à :

C) 200 km/h

20/ Un planeur en virage stabilisé à 60° d'inclinaison subit un facteur de charge "n" de :

D) n = + 2

2002 Epreuve n° 1 : AERODYNAMIQUE ET MECANIQUE DU VOL

1/ La résistance de l'air sur un corps :

C) est proportionnelle à la surface du corps

2/ Un corps se déplace à la vitesse de 100 km/h ; en passant à la vitesse de 300 km/h, sa résistance aérodynamique (traînée) :

B) est multipliée par 9

3/ En vol normal :

a) l'extrados de l'aile est le siège d'une dépression

b) l'intrados de l'aile est le siège d'une surpression

D) les propositions "a" et "b" sont exactes

4/ L'angle d'incidence d'un profil :

B) est l'angle compris entre la corde et la direction du vent relatif

5/ L'angle de portance nulle d'un profil est :

A) l'angle d'incidence qui correspond à une portance nulle

6/ Le foyer d'un profil est :

C) situé à 25% environ de la corde à partir du bord d'attaque

7/ A propos des volets hypersustentateurs de bord de fuite, quelle est la proposition fautive :

D) ils autorisent une pente de descente plus faible

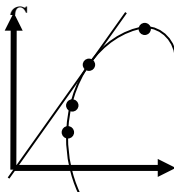
8/ Les facteurs suivants, sauf un, améliorent les performances aérodynamiques d'un planeur.

Lequel ? A) une faible surface alaire

9/ Un planeur vole en air calme à 144 km/h, son variomètre indique 1,25 m/s. Quelle est sa finesse ? B) 32

10/ Le décrochage d'une aile se produit : D) quand l'angle d'incidence devient très important

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



D) le point D

12/ Un avion vole à 180 km/h. La surface alaire est de 15 m² tandis que le Cz est de 1,2. Sachant que la masse volumique de l'air est de 1,2 kg/m³, la portance est de :

D) 27 000 N

13/ Le roulis induit apparaît lorsqu'on :

C) actionne la gouverne de direction

14/ Sur un planeur, les aérofreins permettent :

C) de diminuer la vitesse d'approche

15/ Une aile rectangulaire a une surface de 36,75 m² pour une envergure de 21 m. Quel est son allongement ?

B) 12

16/ L'assiette longitudinale d'un avion se définit comme étant l'angle compris entre :

A) l'axe longitudinal de l'avion et l'horizontale

17/ La longueur de roulage nécessaire au décollage augmente avec :

a) l'altitude

b) la température

c) la composante de vent arrière

D) dans les trois cas précédents

18/ En vol rectiligne horizontal stabilisé :

A) la traction équilibre la traînée

19/ Un facteur de charge égal à 2 correspond à un virage :

C) stabilisé à 60° d'inclinaison

20/ Un avion léger "centré arrière" sera :

B) plus maniable qu'un avion "centré avant"

2003

N.B : dans toute l'épreuve n°1, la valeur de l'intensité g de la pesanteur sera prise égale à 10 N/kg

1/ Parmi les situations suivantes, qu'elle est la moins dangereuse pour un avion en approche finale : **B) glissade**

2/ Lors d'un dérapage, l'aile à l'intérieur du virage est en :

D) arrière de l'aile extérieure et porte moins

3/ Un planeur a une finesse de 40. En air calme, il se trouve à 5000 ft. Quelle est approximativement la distance maximale qu'il peut parcourir en ligne droite ? **D) 60 km**

Pour les questions 4 à 6, l'ULM dont il est question a une masse de 385 kg et une surface alaire de 15 m^2 . Sa vitesse de décrochage en palier rectiligne est de 65 km/h . La masse volumique de l'air dans les conditions du vol est de $1,2 \text{ kg/m}^3$.

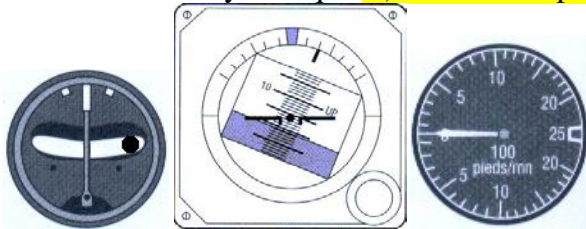
4/ En virage à 60° d'inclinaison, cet ULM subit un facteur de charge de : **A) 2**

5/ Le même ULM subit maintenant en virage un facteur de charge égal à 3. Sa vitesse de décrochage en virage vaut alors : **D) 113 km/h**

6/ Cet ULM vole maintenant à la vitesse de 126 km/h . Son coefficient de portance vaut : **C) 0,26**

7/ Les cadrans des instruments du tableau de bord d'un avion en vol évoluant à basse vitesse, affichent depuis plusieurs secondes les indications suivantes. On en déduit que :

a) l'avion est en montée b) l'avion est en virage à gauche c) il faut mettre du pied à droite pour retrouver un vol symétrique **D) toutes les réponses sont correctes**



8/ En air calme, un planeur vole en palier rectiligne horizontal depuis quelques secondes :

B) son pilote tire de plus en plus sur le manche

9/ Pour un avion à moteur, lors d'un vol en montée rectiligne à vitesse constante :

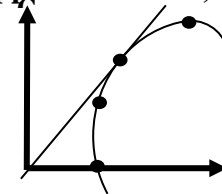
C) La portance est inférieure au poids

10/ Un spoiler a pour effet principal : **D) de détruire la portance**

11/ En air calme, la finesse d'un planeur peut s'exprimer par les rapports suivants, sauf un : lequel ? **B) envergure / corde de profil de l'aile**

12/ Sur la polaire ci-contre, on appelle point de portance nulle :

A) le point A



13/ Sur la polaire précédente, on appelle point de finesse maximum :

C) le point C

14/ On appelle tourbillons marginaux (ou turbulence de sillage) :

B) les tourbillons d'air dus à la portance et à l'origine de la traînée induite

15/ Lors d'une utilisation normale d'un avion, le centre de poussée d'une aile de profil classique :

C) avance quand l'incidence augmente

16/ Un avion monomoteur a son hélice qui tourne dans le sens des aiguilles d'une montre vue de la place pilote. Pour contrer l'effet du couple de renversement et du souffle hélicoïdal au décollage il faut « mettre du manche » : **A) à droite et du pied à droite**

17/ Les winglets servent à : **D) diminuer la traînée induite**

18/ Un avion de voltige monomoteur fortement motorisé possède une hélice de grand diamètre qui tourne dans le sens des aiguilles d'une montre vue de la place pilote. Le seul effet gyroscopique dû à l'hélice fait que au décollage : **A) l'avion a tendance à embarquer (dévier) vers la droite**

19/ Le coefficient de traînée induite d'une aile est : **B) fort aux grands angles d'incidence**

20/ En l'absence de vent, en air calme et en vol horizontal vers l'avant, un hélicoptère classique dont la vitesse linéaire moyenne de rotation des pales de rotor vaut environ 400 km/h :

A) ne pourra jamais atteindre la vitesse de 400 km/h car la pale reculante serait dans un vent relatif de vitesse nulle

AERODYNAMIQUE

1/ En vol normal :

- a) l'extrados de l'aile est le siège d'une dépression. b) l'intrados de l'aile est le siège d'une surpression.
D) les propositions "a et b" sont exactes.

2/ La traînée est toujours parallèle à :

- A) la trajectoire par rapport à la masse d'air.**

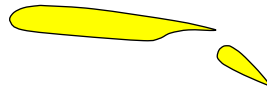
3/ L'angle formé par la corde de profil d'une aile et la trajectoire par rapport à l'air s'appelle :

- B) angle d'incidence**

4/ En soufflerie, si on multiplie par 3 la vitesse du vent relatif, la force aérodynamique est :

- B) multipliée par 9**

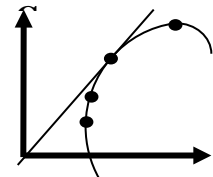
5/ Le volet Fowler est représenté ci-dessous en :



D

6/ Sur la polaire d'aile dessinée ci-dessous, le point D est appelé :

- A) point de portance maximale**



7/ Un planeur vole en air calme à 144 km/h, son variomètre indique $-1,25$ m/s. Quelle est sa finesse ? **B) 32**

8/ Un avion de transport dont la masse est de 30 tonnes a une aile de 100 m^2 . Calculer son coefficient C_z de portance à la vitesse de 180 km/h (prendre $g = 10$ et une masse volumique de $1,2 \text{ kg/m}^3$) : **C) 2**

9/ L'allongement de l'avion précédent est de 9. Quelle est son envergure ? **C) 30 m**

Mécanique du vol – performances

10/ Le décollage d'un avion se fait face au vent pour :

- C) décoller sur une distance plus courte et avoir un meilleur taux de montée.**

11/ La vitesse obtenue lorsque l'avion vole à sa finesse maximale, est la vitesse qui permet de :

- B) parcourir la plus grande distance possible.**

12/ Un avion vole à vitesse et altitude constantes. Sans bouger le manche, le pilote augmente la puissance à l'aide de la manette des gaz. Cette action entraîne :

- C) une augmentation de vitesse et une augmentation d'altitude.**

Mécanique du vol – Qualités de vol

13/ Tous les facteurs énoncés ci-dessous influencent la force aérodynamique sauf un, lequel ?

- C) la vitesse du vent local du jour.**

14/ Le décrochage d'une aile se produit :

- D) quand l'angle d'incidence devient très important.**

15/ La variation de l'assiette longitudinale s'effectue autour de l'axe de : **A) tangage**

16/ Parmi les éléments suivants, quel est celui qui a généralement une influence sur la position du centre de gravité d'un avion ?

- C) le niveau de carburant dans les réservoirs.**

17/ Le roulis induit apparaît lorsqu'on : **Question annulée**

- a) effectue une ressource c) effectue un virage b) sort les volets d) actionne la gouverne de profondeur

18/ Le braquage des ailerons provoque un effet secondaire appelé :

- A) lacet inverse**

19/ On définit le facteur de charge "n" d'un avion comme étant :

- B) Portance / Poids**

20/ Un ULM ou un avion "centré arrière" sera :

- D) plus maniable qu'un avion "centré avant"**

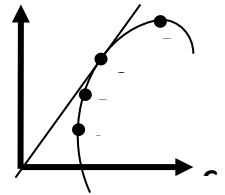
AERODYNAMIQUE

1/ La corde du profil d'une aile quelconque est :

D) le segment de droite qui joint le bord d'attaque au bord de fuite.

2/ Sur la polaire d'aile dessinée ci-dessous, on appelle point de traînée minimale :

A) le point A.



3/ En soufflerie, si on multiplie par 3 la vitesse du vent relatif, la force aérodynamique est :

D) multipliée par 9.

4/ L'angle d'incidence de l'aile est l'angle compris entre :

D) la corde de profil et la trajectoire.

5/ Lors d'un virage à 30° d'inclinaison à altitude constante, le poids apparent est :

B) égal à 1,15 fois le poids réel

6/ L'incidence de portance nulle d'un profil biconvexe dissymétrique est un angle :

B) d'incidence négatif

7/ Le foyer du profil d'une aile quelconque est situé :

C) en un point fixe.

8/ Pour un avion à moteur, lors d'un vol en montée rectiligne à vitesse constante :

C) La portance est inférieure au poids de l'avion.

9/ Quelle est la finesse d'un planeur qui vole en air calme à 144 km/h avec une descente de 1,25 m/s ? B) 32

10/ Sans changer les caractéristiques du profil, plus l'allongement d'une aile est grand :

a) les tourbillons marginaux sont moins violents

b) plus la traînée induite est faible

c) plus la vitesse augmente

D) toutes les propositions les sont exactes

MECANIQUE DU VOL – (Performances et qualités de vol)

11/ En phase d'atterrissage, le pilote sort les volets hypersustentateurs. Les effets seront :

C) augmentation instantanée du taux de descente.

12/ Sur un planeur en virage, le braquage des ailerons provoque un effet secondaire appelé :

B) lacet inverse.

13/ Le pilote veut mettre son appareil en virage à droite, en vol symétrique. Il met du manche :

A) et du "pied" à droite.

14/ Un avion en virage stabilisé à 60° d'inclinaison subit un facteur de charge n de :

C) n = 2

15/ Lorsqu'un avion qui est centré avant :

1 - sa stabilité augmente.

2 - sa stabilité diminue.

3 - sa manœuvrabilité augmente.

4 - sa manœuvrabilité diminue.

choisir la combinaison correcte : B) 1, 4.

16/ Le décollage d'un avion se fait face au vent pour :

C) décoller sur une distance plus courte.

17/ Parmi les éléments ci-dessous quels sont ceux qui améliorent la stabilité :

B) la dérive de l'avion et le dièdre positif de l'aile.

18/ La vitesse de finesse maximale permet de :

B) parcourir la plus grande distance possible.

19/ La longueur de roulage nécessaire au décollage augmente :

a) avec l'altitude.

b) avec la température c) avec la composante de vent arrière.

D) dans les trois cas précédents.

20/ Le décrochage d'une aile se produit :

D) quand l'angle d'incidence devient trop important.

AERODYNAMIQUE

1/ La résistance de l'air sur un corps :

C) est proportionnelle à la surface du corps.

2/ La corde d'un profil est le segment qui joint :

C) le bord de fuite au bord d'attaque.

3/ On appelle tourbillons marginaux ou turbulence de sillage :

B) les tourbillons dus à la portance et à l'origine de la traînée induite.

4/ La traînée induite d'une aile :

D) est une conséquence des différences de pressions entre intrados et extrados.

5/ Sur un avion, la sortie des volets de bord de fuite a pour effet :

a) d'augmenter la portance. b) d'augmenter la traînée. c) de diminuer la finesse.

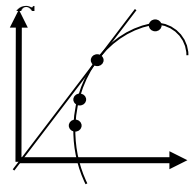
D) toutes les propositions ci-dessus sont exactes.

6/ L'épaisseur relative d'un profil d'aile est le rapport :

B)
$$\frac{\text{épaisseur maximale}}{\text{corde}}$$

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

C) le point C



8/ L'angle d'incidence d'un profil d'aile est l'angle compris entre :

D) la corde de profil et la trajectoire.

9/ Les facteurs suivants, sauf un, améliorent les performances aérodynamiques d'un planeur. Lequel ?

A) une faible surface alaire.

10/ Les dispositifs hypersustentateurs utilisés sur les avions augmentent :

A) la portance et la traînée.

MECANIQUE DU VOL – (Performances et qualités de vol)

11/ L'assiette longitudinale d'un avion se définit comme étant l'angle compris entre :

A) l'axe longitudinal de l'avion et l'horizontale.

12/ La variation de l'assiette longitudinale s'effectue autour de l'axe de :

A) tangage.

13/ Lorsque le centre de gravité d'un avion se déplace vers l'avant, cet avion devient :

B) plus stable et moins maniable.

14/ Le décrochage se produit toujours à :

B) la même incidence.

15/ Le braquage des ailerons provoque un effet secondaire appelé :

B) lacet inverse.

16/ Le compensateur de profondeur d'un avion sert à :

D) réduire les efforts à fournir sur le manche.

17/ Un angle de dièdre positif est souvent donné aux ailes d'un avion, dans le but d'améliorer :

A) la stabilité latérale du vol.

18/ Un avion est en virage symétrique, à altitude et vitesse constantes. Le facteur de charge est égal au rapport :

a) $\frac{\text{portance}}{\text{poids réel}}$

b) $\frac{1}{\cos(\text{inclinaison})}$

c) $\frac{\text{poids apparent}}{\text{poids réel}}$

D) toutes les propositions précédentes sont exactes.

19/ Quelle est la commande qui permet de gérer la symétrie du vol de l'avion ?

C) Les palonniers.

20/ Le roulis induit apparaît lorsqu'on actionne :

C) la gouverne de direction.

AERODYNAMIQUE

1/ L'extrados d'une aile ou d'un profil désigne :

A) sa partie supérieure.

2/ Le décrochage se produit toujours à :

B) la même incidence.

3/ La charge alaire est définie par le rapport :

B) $\frac{\text{poids total de l'aéronef}}{\text{surface portante}}$

4/ L'angle de calage de l'aile est l'angle compris entre :

D) la corde de profil et l'axe longitudinal de l'avion.

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

C) une voilure avec un dièdre positif.

6/ Avec un volet hypersustentateur de bord de fuite sorti, un profil d'aile voit son C_z max :

B) augmente alors que son incidence max diminue.

7/ La traînée d'une aile est la somme :

A) d'une traînée parasite et d'une traînée induite.

8/ En montée rectiligne uniforme, la portance :

A) est inférieure au poids.

9/ Les aéronefs munis d'un empennage en V, les gouvernes de profondeur sont situées :

C) sur l'empennage en V et servent également de gouverne de direction.

10/ Parmi les dispositifs hypersustentateurs, on peut citer :

b) les becs de bord d'attaque c) les volets de courbure D) les réponses b et c sont exactes.

MECANIQUE DU VOL – (Performances et qualités de vol)

11/ Un avion léger "centré arrière" sera :

B) plus maniable qu'un avion "centré avant".

12/ Un facteur de charge égal à 2 correspond à un virage :

C) stabilisé à 60° d'inclinaison.

13/ En vol rectiligne stabilisé en montée, le facteur de charge est :

D) compris entre 0 et 1.

14/ La longueur de roulage nécessaire au décollage augmente avec :

a) l'altitude. b) la température. c) la composante de vent arrière. D) dans les trois cas précédents.

15/ Le braquage des ailerons provoque un effet secondaire appelé :

B) lacet inverse.

16/ Le foyer d'un profil est :

C) situé environ à 25% de la corde à partir du bord d'attaque.

17/ Le roulis induit est dû à :

B) une portance plus importante de l'aile extérieure au virage.

18/ Le dièdre négatif favorise :

C) l'instabilité en roulis.

19/ L'effet de précession gyroscopique peut être :

B) induit par l'hélice lors d'un virage autour de l'axe de lacet.

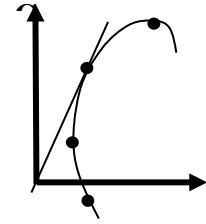
20/ Un compensateur est une petite surface placée à l'arrière d'une gouverne et qui sert à :

C) compenser les efforts que le pilote doit effectuer sur les commandes.

AERODYNAMIQUE

1/ L'extrados d'une aile ou d'un profil désigne : A) sa partie supérieure.

2/ Sur la polaire ci-contre, quel point correspond au cas de l'avion volant sur le dos (vol inversé) :
A) le point A.



3/ On appelle tourbillons marginaux ou turbulence de sillage :

B) les tourbillons d'air dus à la portance et à l'origine de la traînée induite.

4/ Les aérofreins d'un planeur sont utilisés pour :

C) augmenter la pente d'approche et réduire la vitesse à l'atterrissage.

5/ En vol horizontal stabilisé : (Quelle est la proposition exacte la plus complète)

a) l'extrados de l'aile est le siège d'une dépression. b) l'intrados de l'aile est le siège d'une surpression

D) les propositions "a et b" sont exactes.

6/ L'angle de portance nulle d'un profil dissymétrique est un angle d'incidence :

C) négatif.

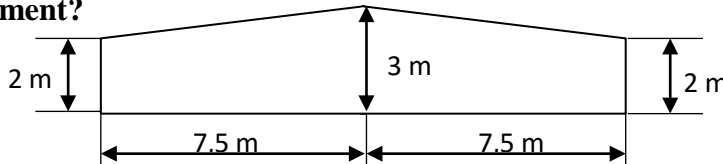
7/ Le coefficient de traînée induite d'une aile est : B) fort aux grands angles d'incidence.

8/ La portance d'une aile est toujours perpendiculaire à : A) la trajectoire de l'avion ou du planeur.

9/ Le volet Fowler est représenté ci-dessous en :



10/ Pour une aile trapézoïdale dont les dimensions sont données par le plan ci-dessous, quel est son allongement ?



D) = 6

MECANIQUE DU VOL – (Performances et qualités de vol)

11/ Le décrochage d'une aile se produit : D) quand l'angle d'incidence devient très important.

12/ 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

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

D) un train fixe

14/ La longueur de roulage nécessaire au décollage augmente avec :

a/ l'altitude b/ la température c/ la composante de vent arrière D/ dans les trois cas précédents

15/ Le braquage des ailerons provoque un effet secondaire appelé : A) lacet inverse

16/ Parmi les paramètres suivants, quel est celui qui augmente la stabilité de l'avion :

C) une voilure avec un dièdre positif

17/ On définit le facteur de charge "n" d'un avion comme étant : B) Portance / Poids

18/ Si un avion décroche à 100 km/h au facteur de charge n=1, alors au facteur de charge n=2, il décroche à : B) 141 km/h

19/ Lors d'un virage à 60° d'inclinaison à altitude constante, le poids apparent est :

C) égal au double du poids réel

20/ Pour un avion à moteur, lors d'un vol en montée rectiligne verticale :

D) La portance est nulle

AERODYNAMIQUE

1/ A quel croquis est associé la légende correcte :

A) profil en lisse



2/ On considère un avion pesant 24 000 Newton dont la surface alaire est de 20 m², et on prend une masse volumique d'air $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$. On rappelle la formule : Portance = $1/2 \rho V^2 S C_z$. Si l'avion vole à 100 m/s, son C_z vaut : B) 0,2.

3/ L'allongement d'une aile est : A) le rapport entre l'envergure et la profondeur moyenne de l'aile

4/ En phase d'atterrissage, le pilote sort les volets hypersustentateurs. L'effet sera :

a) diminution de la vitesse. b) augmentation de la traînée D) les réponses a et b sont exactes.

5/ En vol horizontal stabilisé, quelle est la proposition exacte la plus complète :

a) l'intrados de l'aile est le siège d'une surpression. c) l'extrados de l'aile est le siège d'une dépression.

D) les propositions "a et c" sont exactes.

6/ Le décrochage se produit toujours à : C) la même incidence.

7/ 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.

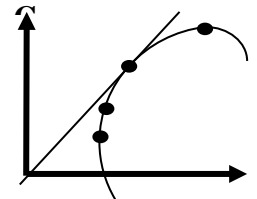
8/ La traînée induite d'une aile :

D) est une conséquence des différences de pressions entre intrados et extrados.

9/ Les winglets servent à : D) diminuer la traînée induite.

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

C) le point C.



Stabilité et qualités de vol

11/ La symétrie du vol de l'avion est gérée par la manœuvre suivante :

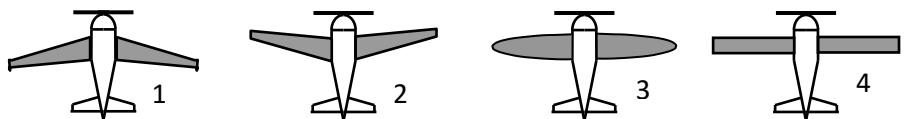
B) action conjuguée palonnier/gouverne de direction.

12/ L'effet du souffle hélicoïdal d'une hélice de propulseur peut être compensée par :

a) le pilote qui agit sur la gouverne de direction c) calage déporté de la dérive par rapport à l'axe de roulis D) les réponses a et c sont exactes

13/ Classer les avions ci-dessous dans l'ordre du plus stable au moins stable :

C) 1, 3, 4, 2



14/ Mesuré sur la corde du profil d'aile à partir du bord d'attaque, le foyer est situé :

C) en arrière du centre de poussée de l'aile.

15/ Lorsqu'un avion est centré avant : A) sa stabilité augmente et sa maniabilité diminue.

PERFORMANCES

16/ La vitesse de finesse maximale permet de : B) parcourir la plus grande distance possible.

17/ Sans changer les caractéristiques du profil, plus l'allongement d'une aile est grand :

a) plus les tourbillons marginaux sont faibles. b) plus la traînée induite est faible.
c) plus la finesse est grande. D) toutes les propositions sont exactes.

18/ Dans le cas d'un virage très serré, le facteur de charge d'un avion atteint la valeur +2,5. Le pilote, dont le poids réel est 800 N (sa masse est proche de 80 kg) : C) a un poids apparent égal à 2000 N.

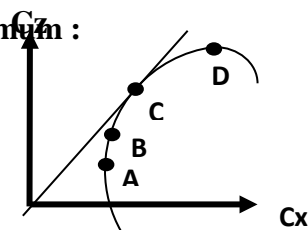
19/ Parmi les situations suivantes, qu'elle est la moins dangereuse pour un avion en approche finale : B) glissade.

20/ La distance de décollage :

C) est définie comme la distance nécessaire à un avion pour passer 15 m de hauteur au décollage.

2010 AERODYNAMIQUE

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



A) Le point A

2/ La corde d'un profil est le segment qui joint : C) le bord de fuite au bord d'attaque

3/ Un corps se déplace à la vitesse de 100 km/h ; en passant à la vitesse de 300 km/h, sa résistance aérodynamique : B) est multipliée par 9

4/ La traînée induite d'une aile :

D) est une conséquence des différences de pressions entre intrados et extrados

5/ L'angle de calage de l'aile est l'angle compris entre :

B) la corde de profil et l'axe longitudinal de l'avion

6/ La portance est :

a) proportionnelle à la masse volumique de l'air. b) proportionnelle au carré de la vitesse.

D) les réponses a et b sont exactes.

7/ Tous les facteurs énoncés ci-dessous influencent la force aérodynamique sauf un (indiquer lequel) :

a) la température de l'air du jour.

b) la propreté de l'aile.

C) le poids de l'aile.

d) la surface alaire.

8/ Le foyer d'un profil est : D) situé environ à 25% de la corde à partir du bord de fuite.

9/ Le compensateur de profondeur d'un avion sert à :

D) réduire les efforts à fournir sur le manche.

10/ Les turbulences de sillage d'un avion sont fonction :

a) de sa vitesse.

b) de son envergure.

c) de sa masse.

D) toutes les réponses précédentes sont exactes.

STABILITE ET QUALITES DE VOL

11/ L'effet ne dépendant pas du sens de rotation du moteur est :

A) le lacet inverse.

b) le couple gyroscopique

c) le couple de renversement.

d) le souffle hélicoïdal.

12/ Lorsqu'un avion est centré avant : A) sa stabilité augmente.

13 Le décrochage se produit toujours : B) à la même incidence.

14/ La commande permettant de gérer la symétrie du vol d'un avion est :

C) les palonniers.

15/ Un planeur de finesse 40 vole en air calme, sa vitesse-air est de 108 km/h. Sa vitesse verticale est donc : A) 0,75 m/s.

MECANIQUE DU VOL - PERFORMANCES

16/ En montée rectiligne uniforme, la portance : A) est inférieure au poids.

17/ En montée rectiligne uniforme, la traction de l'hélice : A) est supérieure à la traînée

18/ Un avion est en virage symétrique, à altitude et vitesse constantes. Le facteur de charge est égal au rapport :

B) $\frac{1}{\cos(\text{inclinaison})}$

19/ Sur piste horizontale, la longueur du roulage nécessaire au décollage augmente :

a) avec l'altitude pression.

b) avec la température de l'air.

c) avec la composante de vent arrière.

D) dans les trois cas précédents.

20/ Par la manœuvre de quelle commande est gérée la symétrie du vol de l'avion :

C) les palonniers qui agissent sur la gouverne de direction

2011 AERODYNAMIQUE

1/ La polaire d'une aile est :

C) la courbe représentative de la portance en fonction de la trainée d'un profil d'aile.

2/ L'allongement d'une aile est :

A) le rapport entre sa longueur et sa corde moyenne.

3/ Le calage de l'aile est :

A) l'angle compris entre l'axe longitudinal de l'avion et la corde de l'aile.

4/ La finesse d'un aéronef est :

C) le rapport entre la portance et la trainée.

5/ L'équation de sustentation $F_z = 1/2 \rho \cdot V^2 \cdot S \cdot C_z$ permet :

C) de déterminer la portance d'un avion en fonction de sa vitesse.

6/ Il existe différents types de volets hypersustentateurs. Un seul de ces systèmes ne produit pas de portance, lequel ?

a) volet à fente. b) aile à incidence variable C) aérofrein. d) bec de bord d'attaque.

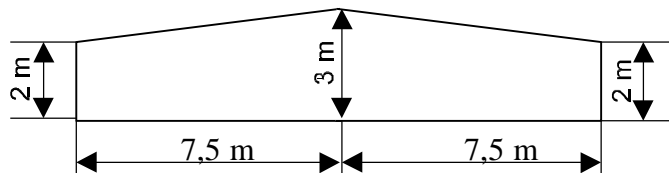
7/ L'angle de portance nulle d'un profil est :

A) l'angle d'incidence qui correspond à une portance nulle.

8/ L'extrados d'une aile ou d'un profil désigne:

A) sa partie supérieure.

9/ L'allongement λ de l'aile trapézoïdale dont les dimensions sont données par le plan ci-dessous, est :



D) $\lambda = 6$.

STABILITE ET QUALITES DE VOL

10/ La turbulence de sillage est un phénomène dangereux. Il est produit par :

a) le souffle de l'hélice ou des réacteurs c) les tourbillons qui naissent aux extrémités des ailes

D) les réponses a) et c) sont exactes.

11/ Le décrochage d'une aile se produit toujours :

C) à la même incidence.

12/ Les éléments ayant une influence sur la stabilité d'un avion sont :

a) le dièdre et la flèche des ailes.

b) le poids et le centrage de l'avion.

c) la surface des gouvernes et empennages.

D) toutes les propositions sont exactes.

13/ Le braquage des ailerons provoque un effet secondaire appelé :

B) lacet inverse.

14/ Le foyer de l'aile est un point important, c'est :

A) le point d'application des variations de portance.

MECANIQUE DU VOL - PERFORMANCES

15/ La longueur de roulage nécessaire au décollage d'un avion augmente avec :

a) l'altitude. b) la température. c) la composante de vent arrière D) dans les trois cas précédents.

16/ Les facteurs suivants, sauf un, améliorent les performances aérodynamiques d'un planeur. Lequel ?

A) une faible surface alaire.

17/ Lors d'un virage à 60° d'inclinaison à altitude constante, le poids apparent est :

B) égal à 2 fois le poids réel

18/ On définit le facteur de charge "n" d'un avion comme étant :

B) Portance / Poids.

19/ Un planeur a une finesse de 40. En air calme, il se trouve à 1500 m de hauteur. Quelle est approximativement la distance maximale qu'il peut parcourir en ligne droite ?

D) 60 km.

20/ Pour un avion, lors d'un vol en montée rectiligne à vitesse constante :

C) la portance est inférieure au poids

2013 AERODYNAMIQUE

1/ La commande qui permet de gérer la symétrie du vol de l'avion en trajectoire rectiligne est :

c) les palonniers.

2/ En soufflerie, si on multiplie par 3 la vitesse du vent relatif, la force aérodynamique est :

c) multipliée par 9.

3/ Le braquage des volets hypersustentateurs de bord de fuite :

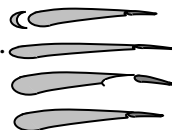
a) augmente le coefficient C_z de portance. b) augmente le coefficient C_x de traînée.

c) crée un couple piqueur.

d) toutes les propositions sont exactes.

4/ La bonne association légende-croquis est :

b) profil en lisse



5/ L'assiette est définie par la relation :

a) assiette = incidence + pente.

6/ En vol horizontal stabilisé :

d) les propositions b et c sont exactes.

7/ Les winglets servent à :

d) diminuer le vortex.

8/ Sur la polaire d'aile dessinée ci-contre, sachant que :

Point A : $C_x = 0,015$ $C_z = 0,25$

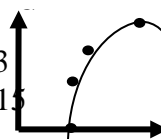
Point B : $C_x = 0,017$ $C_z = 0,3$

Point C : $C_x = 0,02$ $C_z = 0,4$

Point D : $C_x = 0,12$ $C_z = 1,15$

la valeur de la finesse max est :

c) $f = 20$



9/ La traînée induite d'une aile :

d) est une conséquence des différences de pressions entre intrados et extrados.

10/ L'extrados d'une aile est principalement le siège d'une force appelée :

b) portance

11/ La variation de l'assiette longitudinale s'effectue autour de l'axe de :

a) tangage.

STABILITE ET QUALITE DU VOL

12/ L'effet du souffle hélicoïdal de l'hélice peut être compensé par :

a) le pilote qui agit sur la gouverne de direction. c) le calage déporté de la dérive par rapport à l'axe de roulis.

d) les réponses a et c sont exactes.

13/ Parmi les éléments suivants, celui qui a une influence sur la position du centre de gravité d'un avion est :

b) le niveau de carburant dans les réservoirs.

14/ Un avion centré arrière est :

b) plus maniable qu'un avion centré avant.

15/ Classer les avions ci-dessous dans l'ordre du plus stable au moins stable :

c) 1, 3, 4, 2.



PERFORMANCES

16/ Des facteurs suivants, celui qui pénalise les performances aérodynamiques d'un planeur est :

d) un train fixe.

17/ Lors d'un virage à 30° d'inclinaison à altitude constante, le poids apparent est :

b) égal à 1,15 fois le poids réel.

18/ En vol rectiligne stabilisé en montée, le facteur de charge est :

d) compris entre 0 et 1.

19/ Le décollage se fait face au vent pour :

c) décoller sur une distance plus courte.

20/ En virage en palier incliné à 60° , le poids apparent d'un pilote dont la masse est de 50 kg est de (avec $g=10 \text{ N.kg}^{-1}$)

d) 1 000 N.

2014 AERODYNAMIQUE

1/ Le déplacement latéral du manche d'un avion a des effets sur :

a) l'axe de roulis.

2/ L'étude des réactions de l'air en mouvement par rapport à un corps s'appelle :

c) l'aérodynamique.

3/ Dans une veine d'air en mouvement, la pression totale est égale à :

b) la somme des pressions dynamique et statique.

4/ La densité de l'air intervient dans la portance. Celle-ci est plus importante :

c) au sol quand il fait froid.

5/ Sur la demi-aile associée à l'aileron baissé, la portance :

c) augmente, la traînée augmente.

6/ L'assiette d'un appareil :

d) est toujours supérieure à l'angle d'incidence.

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

d) envergure / corde de l'aile.

8/ Les turbulences de sillage d'un avion sont fonction de :

a) la différence de pression entre l'intrados et l'extrados. b) l'incidence.

c) l'allongement. d) toutes les propositions sont exactes.

9/ En vol en palier stabilisé :

c) la portance est égale au poids.

10/ La résistance aérodynamique d'un corps passe de 60N à 540N. La vitesse de ce corps a été :

c) multipliée par 3.

11/ La tangente à la courbe appelée polaire passant par l'origine :

b) indique le point de finesse maximum.

STABILITE

12/ Les facteurs suivants, sauf un, sont favorables à la stabilité d'un avion. Lequel ?

c) dièdre négatif.

13/ Le décrochage d'un profil se produit:

d) quand l'angle d'incidence devient très important.

14/ Quand on avance le centre de gravité par rapport à sa position habituelle :

d) l'avion devient moins maniable mais plus stable.

15/ Le braquage des ailerons provoque un effet secondaire appelé :

b) lacet inverse.

16/ Un avion léger "centré arrière" sera :

b) plus maniable qu'un avion "centré avant".

PERFORMANCES

17/ La distance de décollage augmente quand la pression :

b) diminue et que la température augmente.

18/ Un facteur de charge proche de zéro :

b) provoque une sensation proche de l'apesanteur.

19/ Un planeur a une finesse de 40. En air calme, il se trouve à une hauteur de 1500 m. Approximativement, la distance maximale qu'il peut parcourir en ligne droite est :

d) 60 km.

20/ Le décollage d'un avion se fait toujours face au vent pour :

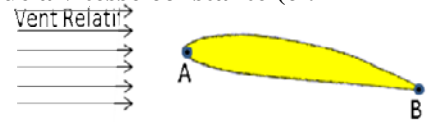
c) décoller sur une distance plus courte.

Réforme du BIA

2015 AERODYNAMIQUE, AEROSTATIQUE ET PRINCIPES DU VOL

1. Si l'on place un profil d'aile dans une soufflerie où l'écoulement s'effectue à vitesse constante (cf. Figure 1), la portance provient :

Figure 1 : schéma d'une aile dans une soufflerie



b) d'une surpression sur l'intrados et d'une dépression sur l'extrados

2. Sur la Figure 1, le point A est appelé :

c) bord d'attaque

3. Par définition, la portance est la composante de la résultante aérodynamique :

c) perpendiculaire à la direction du vent relatif

4. On appelle incidence ou angle d'attaque, l'angle formé par :

c) la corde de l'aile et la direction du vent relatif

5. Pour un aéronef en vol en palier stabilisé (vol horizontal stabilisé), quelle proposition est correcte ?

d) La portance équilibre le poids.

6. Le facteur de charge est défini comme le rapport :

d) Portance / Poids

7. Le facteur de charge subi par un aéronef en virage :

d) augmente avec l'inclinaison

8. En vol en palier stabilisé (vol horizontal stabilisé), la force de propulsion (traction hélice ou poussée réacteur) équilibre :

c) la traînée

9. Pour passer d'un vol rectiligne stabilisé à un virage horizontal stabilisé, il faut :

c) augmenter la portance

10. Le décrochage d'une aile est lié :

b) à son incidence

11. L'incidence est positive lorsque :

c) l'écoulement attaque le profil du côté de l'intrados

12. Dans un écoulement d'air, lorsque les particules d'air sont animées de la même vitesse et suivent des trajectoires rectilignes et parallèles entre elles, on dit que l'écoulement est :

d) laminaire

13. Sur la polaire représentée sur la Figure 2, quel point représente l'incidence de portance maximale ?

a) le point A

Figure 2 : polaire d'une aile

14. Sur la polaire présentée en Figure 2, le point C correspond à :

b) la finesse maximale

15. Les dispositifs hypersustentateurs, utilisés par exemple sur les avions de ligne, ont pour but :

d) de diminuer la vitesse de décrochage dans certaines phases de vol (par exemple : au décollage et à l'atterrissage)

16. Lorsqu'une aile approche l'incidence de décrochage, l'écoulement des filets d'air sur l'extrados devient :

b) tourbillonnaire dès le bord d'attaque, les filets d'air "décollent" de la surface de l'aile

17. Pour un aéronef en montée rectiligne uniforme, la force de traction de l'hélice est fonction :

b) de la traînée, du poids et de l'angle de montée

18. Pour une masse d'air donnée et à incidence fixée, si l'on multiplie par 2 la vitesse de l'air par rapport à un profil, la portance sera multipliée par :

a) 4

19. Le profil présenté sur la Figure 3 est de type :

d) biconvexe dissymétrique

Figure 3 : Profil NACA 23012



20. Un planeur dont la finesse maximale est de 40 vole en ligne droite à sa vitesse de finesse maximale dans une masse d'air calme. Pour parcourir 20 km, combien d'altitude va-t-il perdre au minimum ?

b) 500 m