

B.I.A. 2003
Epreuve n° 1

AERODYNAMIQUE ET MECANIQUE DU VOL

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

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:

- | | |
|---|-------------------------------|
| a) dérapage | b) glissade |
| c) vitesse proche de la vitesse de décrochage | d) virage à forte inclinaison |

2) Lors d'un dérapage, l'aile à l'intérieure du virage est en :

- | | |
|--|--|
| a) avant de l'aile extérieure et porte davantage | b) arrière de l'aile extérieure et porte davantage |
| c) avant de l'aile extérieure et porte moins | 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?

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| a) 40 km | b) 40 Nm | c) 60 Nm | 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 m². 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 kg/m³.

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

- | | | | |
|------|------|--------|-------|
| a) 2 | b) 6 | c) 6,5 | d) -1 |
|------|------|--------|-------|

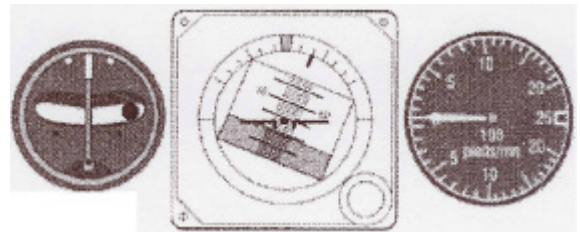
5) Le même ULM subit maintenant en virage un facteur de charge égal à 3. Sa vitesse de décrochage

en virage vaut alors :

- | | | | |
|------------|------------|------------|-------------|
| a) 65 km/h | b) 68 km/h | c) 92 km/h | d) 113 km/h |
|------------|------------|------------|-------------|

6) 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:

- l'avion est en montée
- l'avion est en virage à gauche
- il faut mettre du pied à droite pour retrouver un vol symétrique
- toutes les réponses sont correctes



7) Cet ULM vole maintenant à la vitesse de 126 km/h. Son coefficient de portance vaut:

- a) 0,01 b) 0,1 c) 0,26 d) 0,35

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

- a) sa vitesse augmente forcément
 b) son pilote tire de plus en plus sur le manche
 c) sa vitesse est constante
 d) son pilote pousse de plus en plus sur le manche

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

- a) 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

10) Un spoiler a pour effet principal:

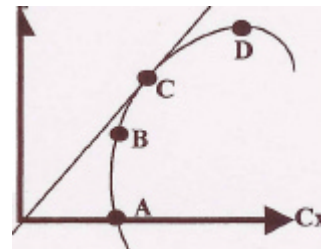
- a) d'augmenter la portance b) de diminuer la traînée
 c) de diminuer la vitesse de décrochage d) de détruire la portance

11) En air calme, la finesse d'un planeur peut s'exprimer par les rapports suivants, sauf un: lequel?

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

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

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



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

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

14) 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

15) Lors d'une utilisation normale d'un avion, 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

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
- b) à gauche et du pied à droite
- c) à droite et du pied à gauche
- d) à gauche et du pied à gauche

17) Les winglets servent à :

- a) augmenter la traînée de l'aile
- b) diminuer la stabilité en lacet
- c) rendre tourbillonnaire l'écoulement de l'air sur les ailes
- 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
- b) l'avion s'incline à droite
- c) l'avion a tendance à embarquer (dévier) vers la gauche
- d) les réponses b et c sont exactes

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

- a) faible aux grands angles d'incidence
- b) fort aux grands angles d'incidence
- c) la somme des coefficients de portance et de traînée
- d) forte sur les planeurs, faible sur les avions

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
- b) ne pourra jamais atteindre la vitesse de 800 km/h car la pale avançante atteindrait alors la vitesse du son (voisine de 1200 km/h)
- c) les deux pales de son rotor sont réglées au même pas (elles sont calées du même angle par rapport à leur plan de rotation)
- d) peut arrêter son rotor de queue (rotor anti-couple .) dès qu'il se déplace à une vitesse suffisante.