

CORRECTION

Question 1 Tout appareil capable de s'élever et de circuler dans l'espace aérien :

- ☒ est un aéronef.
- ☐ subit des forces aérodynamiques.
- ☐ possède obligatoirement un moteur.
- ☐ est piloté depuis l'intérieur de son cockpit.

Explication :

- a) Par définition, la réponse a) est correcte.
- b) Il y a deux familles : les aérodynes et les aérostats. Pour les aérostats, la sustentation est assurée principalement par une force aérostatique (comme la poussée d'Archimède) contrairement aux aérodynes où c'est une force aérodynamique. Ces deux types sont des sous-familles des aéronefs donc b) est fausse.
- c) Il existe des objets volant sans moteur comme le planeur donc c) est fausse.
- d) L'engin peut être piloté depuis l'extérieur, c'est le cas des drones donc d) est fausse.

Question 2 Une montgolfière :

- ☒ s'élève dans l'air car la masse volumique de l'air chaud est plus faible que celle de l'air froid.
- ☐ perd de l'altitude lorsque la température de l'air situé dans l'enveloppe augmente.
- ☐ fait partie de la catégorie des aérodynes.
- ☐ peut être dirigée à l'aide d'une gouverne de profondeur située sur la nacelle.

Explication :

- a) C'est la différence de température qui rend le ballon « plus léger que l'air » : la réponse a) est correcte.
- b) Quand la température de l'air augmente dans le ballon, l'aéronef s'élève donc b) est fausse.
- c) Il n'y a pas de forces aérodynamiques, c'est la poussée d'Archimède, une force aérostatique, qui permet au ballon de s'élever donc c) est fausse.
- d) Il n'y a pas de gouverne de profondeur : on ne contrôle pas une montgolfière, il faut regarder les vents avant de partir donc d) est fausse.

Question 3 Le dispositif situé à l'emplanture d'aile permettant un meilleur écoulement de l'air est :

- ☐ le volet.
- ☐ le winglet.
- ☒ le karman.
- ☐ le spoiler.

Explication :

- a) Le volet ne se situe pas à l'emplanture de l'aile donc la réponse a) est fausse.
- b) Le winglet se situe à l'extrémité de l'aile à l'opposé du fuselage donc b) est fausse.
- c) Par définition, c) est correcte.
- d) Le spoiler se situe sur l'extrados de l'aile donc d) est fausse.

CORRECTION

Question 4 La soupape qui permet l'évacuation de l'air chaud pour faire descendre un ballon est placée :

- ☐ A sur la première couronne.
- ☐ B sur la deuxième couronne.
- ☐ C à la base de l'enveloppe.
- ☒ au sommet de l'enveloppe.

Explication :

- a) Une couronne sert à fixer les sangles verticales au sommet donc la réponse a) est fausse.
- b) Une couronne sert à fixer les sangles verticales au sommet donc la réponse b) est fausse.
- c) L'air chaud monte pour s'échapper donc c) est fausse.
- d) Par définition, d) est vraie.

Question 5 Quelle est la mauvaise classification ?

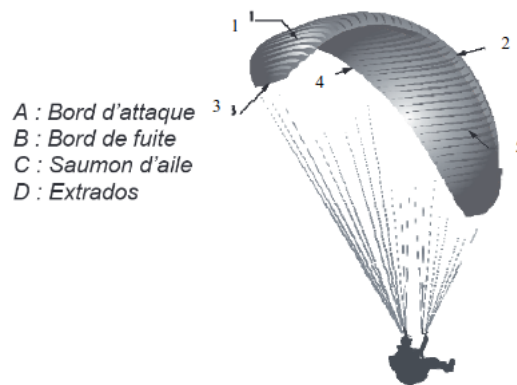
- ☐ A aérodynes non motorisés : deltaplanes, planeurs.
- ☒ aérostat : parachutes, ballons, dirigeables.
- ☐ C engins aérospatiaux : lanceurs, fusées.
- ☐ D engins spatiaux : satellites, sondes.

Explication :

- a) Les planeurs et deltaplanes ne sont pas motorisés et font partie des aérodynes : la classification est correcte donc a) est fausse.
- b) Un parachute est un aérostat puisqu'il se déplace dans l'atmosphère en raison de sa vitesse : la classification est fausse donc b) est correcte.
- c) Les lanceurs et fusées circulent dans l'atmosphère et l'espace : la classification est correcte donc c) est fausse.
- d) Les satellites et sondes circulent dans l'espace : la classification est correcte donc d) est fausse.

CORRECTION

Question 6 En considérant la figure ci-contre, les conditions correctes sont (associer les chiffres et les lettres) :



- ☒ A2, B4, C3, D1.
- ☐ B A4, B5, C2, D1.
- ☐ C A2, B4, C1, D3.
- ☐ D A4, B2, C3, D5.

Explication : Il faut regarder l'orientation du pilote pour dissocier l'avant de l'arrière. Ici, l'aéronef se déplace de gauche à droite sur la figure. Donc A2 et B4. Puis, l'extrados est la partie vers le ciel, tant dis que l'intrados est la partie orientée vers le sol. Donc D1 (il n'est pas demandé l'intrados). Enfin, le saumon, comme sur un avion, est l'extrémité de l'aile : C3.

Question 7 Un train classique est constitué de :

- ☒ un train principal et une roulette de queue.
- ☐ B un train principal et une roulette de nez.
- ☐ C un train monotrace et deux balancines.
- ☐ D un diabolo avant et deux roulettes arrière.

Explication :

- a) Ceci est la définition d'un train classique : la réponse a) est correcte.
- b) un train classique ne possède pas de roulette de nez donc b) est fausse.
- c) Ceci est un train pour un planeur qui est constitué d'une seule roue (les balancines ne font pas partie du vocabulaire du programme du BIA) donc c) est fausse.
- d) Lors de la présence d'un diabolo, on ne peut pas parler de roulettes mais plutôt de roues (sauf rare exception) et le train ne peut pas être classique donc d) est fausse.

Question 8 Un saumon d'aile est :

- ☐ A la jonction entre l'aile et le fuselage.
- ☐ B une pièce en forme de poisson qui sert à équilibrer l'aileron.
- ☒ C l'extrémité de l'aile, appelée aussi bord marginal.
- ☐ D une pièce renforcée de l'aile qui sert de marchepied.

Explication : Il s'agit d'une définition, la réponse c) est correcte.

CORRECTION

Question 9 Cet avion possède une aile :



- ☐ A basse.
- ☒ B médiane.
- ☐ C haute.
- ☐ D centrale.

Explication : L'image correspond à la définition d'une aile médiane. On prendra garde au fait qu'il n'existe pas d'aile « centrale » : cette terminologie n'existe pas.

Question 10 La description correcte de l'aéronef représenté ci-dessous est :



- ☒ A aile médiane à dièdre positif et empennage en « V »
- ☐ B aile basse à dièdre positif et dérive surélevée
- ☐ C aile basse à flèche positive et empennage en « V »
- ☐ D aile médiane à dièdre positif et empennage en « T »

Explication : Les termes « Ailes hautes », « médianes » ou « basses » indiquent la position de fixation des ailes sur le fuselage. Ici les ailes sont au milieu, donc **ailes médianes**.

Le dièdre est l'angle mesuré entre l'horizontale et le plan des ailes. Il est positif si le saumon d'aile est plus haut que l'emplanture et négatif si le saumon est plus bas que l'emplanture. Cet avion possède donc un **dièdre positif**.

Les gouvernes arrières de l'avion dessinent un V, c'est donc un avion avec **empennage en V**.

CORRECTION

Question 11 Un appareil semi-rigide qui se pilote par déplacement de la position du pilote est :

- ☐ A un parachute
- ☐ B un ballon à gaz
- ☐ C un ballon à air chaud
- ☒ D un deltaplane

Explication : Un deltaplane est un aéronef semi-rigide qui se pilote en déplaçant la position du pilote pour contrôler l'attitude et la direction de l'appareil. Contrairement à un parachute, qui est principalement utilisé pour la descente contrôlée, et aux ballons à gaz et à air chaud, qui sont généralement non pilotés ou pilotés de manière limitée, le deltaplane offre un contrôle directionnel actif et peut être manœuvré dans les airs par le pilote.

Question 12 La gouverne de profondeur agit sur :

- ☐ A le roulis
- ☐ B le lacet
- ☐ C le roulis et le lacet simultanément
- ☒ D le tangage

Explication : Les mouvements autour de l'axe de roulis sont commandés par les ailerons, en utilisant le manche de gauche à droite.

Les mouvements autour de l'axe de lacet sont commandés par la gouverne de direction, en utilisant les palonniers.

Les mouvements autour de l'axe de tangage sont commandés par la gouverne de profondeur, en utilisant le manche d'avant en arrière.

Question 13 Un train tricycle :

- ☐ A ne peut pas être escamotable
- ☒ B possède deux trains principaux et une roulette de nez
- ☐ C possède une roulette de queue et deux trains principaux
- ☐ D n'est plus utilisé sur les avions de transport moderne

Explication : Il existe deux types de trains d'atterrissage :

- **le train tricycle : une roue sous chaque aile et une roue à l'avant de l'avion ;**
- le train classique : une roue sous chaque aile et une roulette à l'arrière de l'appareil.

Ces deux types de trains sont toujours utilisés de nos jours, et peuvent tous les deux être escamotables.

CORRECTION

Question 14 Dans un empennage en T :

- ☐ A la gouverne de direction se situe en haut de l'empennage vertical
- ☐ B la gouverne de profondeur est actionnée par le palonnier
- ☐ C la gouverne de direction permet la rotation autour de l'axe de tangage
- ☒ D la gouverne de profondeur se situe en haut de l'empennage vertical

Explication :

- a) Cette description correspond à un empennage classique donc la réponse a) est fausse.
- b) La gouverne de profondeur est actionnée par le manche d'avant en arrière, donc la réponse b) est fausse.
- c) La gouverne de direction permet de contrôler les mouvements de l'avion autour de l'axe de lacet, donc la réponse c) est fausse.
- d) la réponse d) correspond à la définition de l'empennage en T, donc c'est la bonne réponse.

Question 15 Sur un aéronef multiaxes la commande permettant d'agir sur l'axe de lacet est :

- ☒ A le palonnier
- ☐ B le manche en le déplaçant latéralement
- ☐ C le manche en le déplaçant d'avant en arrière
- ☐ D la commande moteur

Explication : Le palonnier est bien la commande permettant de contrôler l'avion autour de l'axe de lacet, en agissant sur la gouverne de direction.

Le manche permet de contrôler l'avion :

- autour de l'axe de roulis en l'actionnant latéralement ;
- autour de l'axe de tangage en l'actionnant d'avant en arrière.

Par définition, la commande de moteur permet d'agir sur le moteur et non directement sur l'avion.

Question 16 Sur un ULM multiaxes, si l'aileron droit se lève :

- ☒ A l'ULM pivote sur l'axe de roulis
- ☐ B l'ULM pivote sur l'axe de tangage
- ☐ C l'aileron gauche se lève également
- ☐ D la gouverne de profondeur s'abaisse

Explication : Par définition, les ailerons permettent de contrôler les mouvements de l'appareil autour de l'axe de roulis.

Le mouvement des ailerons est antisymétrique : si l'aileron droit se lève, l'aileron gauche se baisse.

Les mouvements autour de l'axe de tangage sont contrôlée par la gouverne de profondeur. Il n'y a pas de lien entre la position des ailerons et la position de la gouverne de profondeur.

CORRECTION

Question 17 Quels sont les éléments présents dans une commande de vol mécanique simple d'un avion d'aéroclub ?

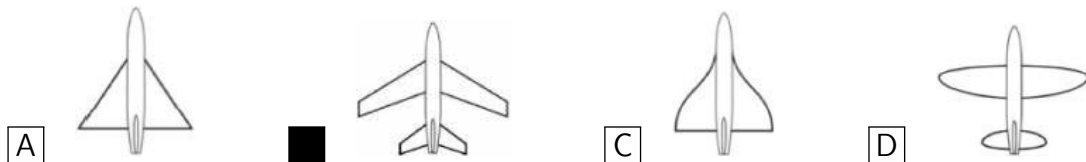
- ☒ Câbles et poulies
- ☐ Tuyaux hydrauliques et servo-commandes
- ☐ Moteurs électriques et câbles
- ☐ Bielles et pistons

Explication : Afin de maintenir une certaine légèreté et une maniabilité correcte, les avions d'aéroclubs (avions légers) sont équipés de câbles et de poulies en ce qui concerne les commandes.

Sur un avion de ligne, des commandes hydrauliques et des servo-commandes peuvent être présents, ainsi que des moteurs électriques.

Les bielles et les pistons se rapportent au groupe motopropulseur.

Question 18 Un avion à ailes en flèche est représenté par la figure :



Explication : La réponse a) représente une aile Delta, la réponse c) représente une aile ogive, la réponse d) représente une aile elliptique. Ces trois réponses sont donc fausses. La réponse b) présente bien l'aile en flèche et est la bonne réponse.

Question 19 Le dirigeable fait partie de la famille des :

- ☐ A aérodynes
- ☐ B engins spatiaux
- ☒ C aérostats
- ☐ D engins aérospatiaux

Explication : Les aérodynes regroupent les appareils atmosphériques dont la sustentation est assurée par un mouvement par rapport à la masse d'air, ce qui n'est pas le cas du dirigeable.

Les engins spatiaux et aérospatiaux sont les appareils pouvant être utilisés dans l'espace (au-delà de la limite de l'atmosphère), ce qui n'est pas le cas du dirigeable.

Le dirigeable est donc un engin de la famille des aérostats.

Question 20 Un empennage dit « canard » :

- ☐ A remplace les ailerons
- ☒ B est situé à l'avant de l'avion
- ☐ C est synonyme d'un empennage en V
- ☐ D est situé à l'arrière de l'avion

Explication : C'est une définition. L'empennage canard est situé à l'avant de l'appareil. L'empennage ne remplace jamais les ailerons.

L'empennage en V est situé à l'arrière de l'appareil et le plan horizontal et le plan vertical sont regroupés en deux plans obliques dessinant la forme d'un V.

CORRECTION

Question 21 Sur un avion certifié, un moteur à pistons contenant 4 cylindres est pourvu au total de :

- ☐ A 2 bougies d'allumage
- ☐ B 4 bougies d'allumage
- ☒ C 8 bougies d'allumage
- ☐ D 0 bougie d'allumage

Explication : Tous les moteurs d'avions ont deux bougies par cylindre, c'est une sécurité.

Donc, pour 4 cylindres, il y aura au total $2 \times 4 = 8$ bougies.

Question 22 Le petit pas de l'hélice à pas variable est utilisé pour :

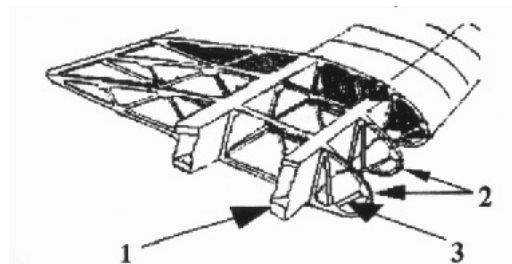
- ☐ A l'atterrissage uniquement
- ☐ B le décollage uniquement
- ☒ C le décollage et l'atterrissage
- ☐ D le vol de croisière

Explication : Selon son application, le pas d'une hélice fixe est choisi pour un fonctionnement optimal à une vitesse donnée.

Petit pas : meilleure traction au décollage et en montée (faibles vitesses).

Grand pas : meilleures performances en croisière (vitesses plus fortes).

Question 23 Les éléments 1, 2 et 3 de la structure de l'avion représentée ci-dessous sont :



- ☒ A 1 : longeron - 2 : nervure - 3 : entretoise
- ☐ B 1 : nervure - 2 : couple - 3 : lisse
- ☐ C 1 : longeron - 2 : traverse - 3 : semelle
- ☐ D 1 : couple - 2 : entretoise - 3 : traverse

Explication : La réponse et le schéma légendé sont assez explicites.

Question 24 L'extrados de l'aile d'un avion en vol de croisière subit :

- ☐ A un cisaillement
- ☐ B une traction
- ☒ C une compression
- ☐ D une torsion

Explication : Il s'agit d'un vol en croisière, donc l'avion subit principalement de la portance qui tire les ailes vers le haut. Le plan supérieur de l'aile (extrados) est alors comprimé, tandis que le plan inférieur (intrados) est étiré.

CORRECTION

Question 25 L'intérêt de l'utilisation des matériaux composites en construction aéronautique est :

- ☐ A une meilleure conductibilité électrique
- ☐ B une meilleure recyclabilité
- ☒ C un allègement de la structure
- ☐ D le cout de la matière première

Explication : Le principal avantage des matériaux composites est la légèreté. On peut également citer la bonne résistance mais cet avantage ne fait pas partie des propositions faite.

Les matériaux composites sont en revanche généralement couteux, difficiles à recycler en raison de la présence de deux matériaux distinct fortement intriqués et ne sont pas réputée pour être de bons conducteurs électriques.

Question 26 Dans un moteur à 4 temps, lors de l'explosion (ou combustion) :

- ☐ A une des soupapes est fermée
- ☐ B les soupapes sont ouvertes
- ☒ C les soupapes sont fermées
- ☐ D l'ouverture ou la fermeture des soupapes n'a pas d'importance

Explication : Sur les 4 temps, il y a deux temps où les soupapes sont ouvertes : l'admission et l'échappement.

Sur les 4 temps, il y a deux temps où les soupapes sont fermées : la compression et la combustion.

Rappel des phases dans l'ordre : ADMISSION -> COMPRESSION -> COMBUSTION -> ECHAPPEMENT

Question 27 La plupart des moteurs d'avions légers est équipée d'un système de double allumage qui a pour principal avantage :

- ☒ A d'améliorer la combustion et d'augmenter la sécurité en vol
- ☐ B de réguler la consommation électrique
- ☐ C de réduire la consommation de carburant
- ☐ D de diminuer l'usure des bougies

Explication : Le système de double allumage à pour principal avantage d'augmenter la sécurité en permettant au moteur de continuer à fonctionner en cas de défaillance d'un des deux systèmes. Par ailleurs, en plaçant deux bougies pour initier la combustion, cela permet d'avoir un front de combustion plus homogène.

CORRECTION

Question 28 L'instrument qui exploite les variations de volume d'une capsule soumise à une variation de pression est :

- ☒ A l'altimètre
- ☐ B la centrale inertielle
- ☐ C l'horizon artificiel
- ☐ D l'indicateur de cap

Explication :

- a) L'altimètre indique l'altitude en mesurant la pression à l'aide des variations de volume d'une capsule donc la réponse a) est correcte.
- b) Une centrale à inertie ou centrale inertielle est un instrument utilisé en navigation, capable d'intégrer les mouvements d'un mobile (accélération et vitesse angulaire) pour estimer son orientation (angles de roulis, de tangage et de cap), sa vitesse linéaire et sa position. Ceci n'est pas étudié dans le cadre du BIA et la réponse b) est fausse.
- c) Un horizon artificiel est basé sur un gyroscope et n'utilise pas les variations de pression : la réponse c) est fausse.
- d) La terminologie « indicateur de cap » n'est pas utilisée et on parle plutôt de conservateur de cap qui fonctionne avec un gyroscope et n'utilise pas les variations de pression : la réponse d) est fausse.

Question 29 La disposition des cylindres de ce moteur est :



- ☐ A en ligne
- ☐ B en V
- ☒ C en étoile
- ☐ D à plat

Explication : Lorsque les cylindres sont disposés tout autour de l'axe de rotation du vilebrequin, on parle de disposition en étoile. La réponse c) est donc correcte.

Sur la disposition en ligne, les cylindres sont alignés les uns derrière les autres. Sur la disposition en V, les cylindres sont alignés les uns derrière les autres en deux groupes formant un V. Sur la disposition à plat, les cylindres sont alignés les uns derrière les autres en deux groupes situés de part et d'autre du vilebrequin. Les réponses a), b) et d) sont donc fausses.

CORRECTION

Question 30 Quand l'horizon artificiel vous indique cette position, votre avion est :



- ☒ cabré et incliné à gauche
- ☐ B en piqué et incliné à droite
- ☐ C en piqué et incliné à gauche
- ☐ D cabré et incliné à droite

Explication : Sur l'illustration, on constate que la maquette de l'avion est située dans la zone bleue de l'horizon artificiel. Cela indique que le nez de l'avion est orienté vers le ciel et que l'avion a donc une assiette à cabrer.

Le triangle rouge situé sur la graduation angulaire est décalé sur la gauche de la marque centrale, indiquant une inclinaison vers la gauche.

L'avion est donc à cabré et incliné à gauche.

Question 31 Dans un moteur à 4 temps, la compression intervient après :

- ☐ A la combustion
- ☐ B la détente
- ☒ l'admission
- ☐ D l'échappement

Explication : Cycle moteur à 4 temps :

1. Admission
2. Compression
3. Combustion / Détente
4. Échappement

CORRECTION

Question 32 Pour un moteur à quatre temps, la phase qui produit de l'énergie mécanique est :

- ☐ A l'admission
- ☐ B la compression
- ☒ C la combustion
- ☐ D l'échappement

Explication : L'admission est la phase pendant laquelle le mélange air-essence est aspiré dans le cylindre. La compression est la phase pendant laquelle le mélange air-essence est comprimé. L'échappement est la phase durant laquelle les gaz brûlés sont évacués. Durant ces trois phases, le vilebrequin est entraîné en rotation par son inertie. Ces trois temps sont dits « morts » pour le moteur.

Durant la combustion, le mélange air-essence se détend brutalement et pousse sur le piston. C'est le temps du cycle pendant lequel le moteur fournit de l'énergie pour assurer la traction de l'avion.

Question 33 Les pièces se situant dans le sens longitudinal de l'aile et assurant la plus grande partie de la résistance sont :

- ☐ A les traverses
- ☒ B les longerons
- ☐ C les lisses
- ☐ D les raidisseurs

Explication : C'est une définition.

Question 34 Pour un avion au sol à l'arrêt, l'aile subit :

- ☒ A une flexion vers le bas
- ☐ B une torsion
- ☐ C une traction
- ☐ D une compression

Explication : lorsque l'avion est à l'arrêt au sol, le carburant présent dans les ailes tire celles-ci vers le bas. Elles subissent donc de la flexion.

Question 35 Sur une hélice à pas variable, le « plein petit pas » est utilisé pour le :

- ☐ A vol en croisière
- ☐ B vol à haute altitude
- ☐ C vol à grande vitesse
- ☒ D décollage

Explication : Le petit pas d'une hélice à calage variable est adapté aux phases de vol à faible vitesse telles que le décollage et l'atterrissage.

Le grand pas est adapté aux phases de vol à grande vitesse, généralement le vol en croisière et à haute altitude.

CORRECTION

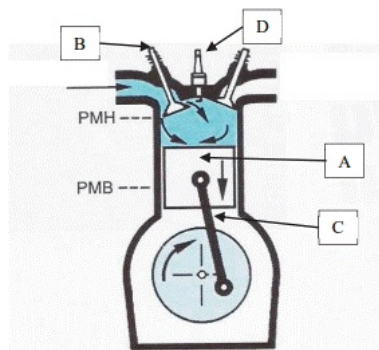
Question 36 L'hélice à pas variable :

- ☐ A s'utilise avec grand pas au décollage et petit pas en croisière
- ☐ B diminue la vitesse de décrochage lorsque le moteur est réduit
- ☐ C ne peut s'utiliser que sur des avions multimoteurs
- ☒ permet de raccourcir la distance de décollage

Explication :

- a) Sur une hélice à pas variable, on utilise le petit pas pour le décollage ou l'atterrissage et le grand pas pour le vol en croisière. La réponse a) est donc fausse.
- b) La vitesse de décrochage n'est pas liée à la configuration de l'hélice mais au profil de l'aile. la réponse b) est donc fausse.
- c) Il existe des avions monomoteurs équipés d'hélice à calage variable. La réponse c) est donc fausse.
- d) en permettant une meilleure accélération de l'avion, l'hélice à pas variable permet effectivement de réduire la distance de décollage. La réponse d) est juste.

Question 37 Sur le schéma ci-dessous, les lettres correspondant aux différents éléments sont :

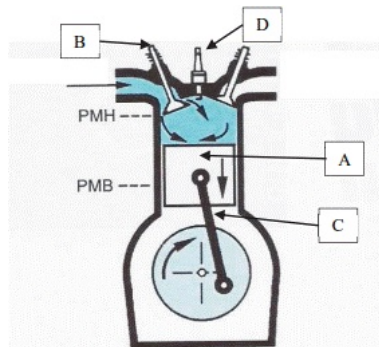


- ☒ A : piston. B : soupape. C : bielle. D : bougie
- ☐ B A : bielle. B : piston. C : soupape. D : bougie
- ☐ C A : piston. B : soupape. C : bougie. D : bielle
- ☐ D A : bougie. B : soupape. C : soupape. D : bielle

Explication : La réponse et le schéma légendé sont assez explicites.

CORRECTION

Question 38 Sur le schéma ci-dessous, le piston descend du point mort haut vers le point mort bas. Le temps moteur correspondant est :



- ☒ l'admission
- ☐ la compression
- ☐ la détente
- ☐ l'échappement

Explication : Lors des phases de compression et d'échappement, le piston monte du point mort bas au point mort haut. Les réponses b) et d) sont donc fausses.

Lors de la détente, la combustion du mélange air-essence entraîne la descente du piston mais cette détente se produit en volume fermé. Ici, puisque la soupape B est ouverte, il ne s'agit pas de la détente (la réponse c) est fausse) mais de l'admission. La réponse a) est donc juste.

Question 39 Le grand pas de l'hélice à pas variable est utilisé pour :

- ☐ le décollage
- ☐ l'atterrissage
- ☐ le décollage et l'atterrissage
- ☒ le vol de croisière

Explication :

a), b) et c) Sur une hélice à pas variable, on utilise le petit pas pour le décollage ou l'atterrissage. Les réponses a), b) et c) sont donc fausses.

b) Le grand pas est utilisé pour le vol de croisière. La réponse d) est donc juste.

Question 40 Un avion possède des réservoirs de carburant en bout d'ailes. Lorsqu'il est au sol, le remplissage de ces réservoirs a pour conséquence :

- ☐ une traction de l'intrados et de l'extrados
- ☐ une compression de l'extrados et une traction de l'intrados
- ☐ une compression de l'intrados et de l'extrados
- ☒ une traction de l'extrados et une compression de l'intrados

Explication : Les ailes sont généralement soumises à de la flexion. Cet état de contrainte se traduit par une partie de l'aile soumise à de la traction tandis que l'autre est soumise à de la flexion. Les réponses a) et c) sont donc fausses.

Lorsque l'avion est au sol, le poids du carburant a tendance à faire fléchir l'aile vers le bas. Ceci a donc tendance à étirer l'extrados et compresser l'intrados. La réponse a) est fausse alors que la réponse d) est juste.

CORRECTION

Question 41 En vol en palier, l'aile est soumise à de la flexion qui engendre sur le longeron :

- ☐ A de la compression sur l'extrados et sur l'intrados
- ☒ B de la compression sur l'extrados et de la traction sur l'intrados
- ☐ C de la traction sur l'extrados et sur l'intrados
- ☐ D de la traction sur l'extrados et de la compression sur l'intrados

Explication : Lorsque le longeron est sollicité en flexion, une partie de celui-ci est soumise à de la traction tandis que l'autre est soumise à de la flexion. Les réponses c) et d) sont donc fausses.

Lorsque l'avion est en vol, le poids du fuselage et la portance de l'aile ont tendance à faire fléchir l'aile (et donc le longeron) vers le haut. Ceci a donc tendance à étirer l'intrados et compresser l'extrados. La réponse b) est fautive alors que la réponse a) est juste.

Question 42 Sur un moteur à pistons, la bielle est un élément qui :

- ☐ A permet la fixation du moteur à l'avion
- ☐ B assure l'entraînement de l'arbre à cames par l'intermédiaire du vilebrequin
- ☐ C commande l'ouverture et la fermeture des soupapes
- ☒ D relie le piston au vilebrequin

Explication :

- a) Le moteur est fixé sur l'avion sur une structure tubulaire. Les vibrations du moteur sont amorties au moyen de supports en caoutchouc appelés silent bloc. Dans tous les cas la bielle est une pièce située à l'intérieur du moteur et elle ne peut pas servir à fixer le moteur sur l'acron. La réponse a) est donc fautive.
- b) Une courroie est utilisée pour transmettre la rotation du vilebrequin à l'arbre à cames. La réponse b) est donc fautive.
- c) L'ouverture des soupapes est commandée par l'arbre à cames. La réponse c) est donc fautive.
- d) La bielle permet de transmettre le mouvement de translation alternative du piston au vilebrequin. La réponse d) est donc juste.

Question 43 Parmi les dispositifs suivants, lequel n'est pas un dispositif hypersustentateur ?

- ☐ A les volets à fente
- ☐ B les bords de bord d'attaque
- ☒ C les aérofreins
- ☐ D les volets Fowler

Explication : Les volets (à fente ou Fowler) ainsi que les bords de bord d'attaque sont bien des dispositifs hypersustentateurs.

Les aérofreins quant à eux permettent de casser la portance. C'est donc la réponse attendue.

CORRECTION

Question 44 Une information sur une carte stipule l'ISO 0 °C au FL80. Vous devez voler au FL60. En considérant le gradient standard, quelle est la bonne affirmation ?

- ☒ Le vol se fera en conditions à +4 °C
- ☐ B Le vol se fera en conditions à -4 °C
- ☐ C Le vol se fera en conditions à -2 °C
- ☐ D Le vol se fera en conditions à +2 °C

Explication : Informations importantes :

- l'ISO 0 °C est donné au FL80
- vous volez au FL60, donc 2000 pieds en dessous
- le gradient standard est de +2 °C tous les 1000 pieds en descendant

Ainsi, 2000 pieds en dessous de l'altitude à 0 °C, il fera $0 + 2 \times 2 = 4$ °C, d'où la réponse a).

Question 45 Les deux principaux composants de l'air sec sont :

- ☒ le diazote et le dioxygène
- ☐ B l'oxygène et le gaz carbonique
- ☐ C l'azote et l'hélium
- ☐ D l'oxygène et l'hydrogène

Explication : On rappelle la composition de l'air sec :

- diazote, 78 % ;
- dioxygène, 21 % ;
- d'argon, 0,9 % ;
- hélium, dioxyde de carbone, dihydrogène et autres gaz rares, traces.

Question 46 La couche de l'atmosphère où se concentrent les phénomènes météorologiques est la :

- ☐ A stratosphère
- ☒ troposphère
- ☐ C mésosphère
- ☐ D thermosphère

Explication : Les phénomènes météorologiques sont dus aux interactions qui existent entre les masses d'air de différentes nature (chaude/ froide, sèche/humide). Il faut donc qu'il y ait des masses d'air significative pour que les phénomènes météorologiques puissent se développer et c'est donc dans les basses couches de l'atmosphère que ces phénomènes vont se développer. La bonne réponse est donc la troposphère, qui est la plus basse couche de l'atmosphère.

CORRECTION

Question 47 Je monte dans l'avion au matin. L'altimètre réglé sur la pression atmosphérique d'hier soir indique une altitude supérieure à celle de l'aérodrome.

- ☒ La pression sur l'aérodrome a baissé pendant la nuit
- ☐ La température a baissé sur l'aérodrome pendant la nuit
- ☐ La pression sur l'aérodrome a augmenté pendant la nuit
- ☐ L'altimètre est forcément devenu défectueux

Explication : En réalité, l'altimètre d'un avion ne mesure pas l'altitude mais la pression, dont l'évolution est globalement liée à celle de l'altitude. Il est cependant possible que les deux grandeurs (pression et altitude) évoluent différemment l'une de l'autre, ce qui indique que l'indication d'altitude peut tout à fait varier sans que l'altitude réelle n'ait été modifiée. Ainsi, ce comportement ne décrit pas un dysfonctionnement de l'altimètre. Comme rappelé ici, la mesure de l'altitude en aéronautique se fait à l'aide d'une mesure de pression. La réponse évoquant une variation de température est donc hors sujet. On sait que la pression diminue avec l'altitude. Si l'altitude indiquée a augmenté, cela signifie que l'altimètre a vu une baisse de pression. La réponse « la pression sur l'aérodrome a baissé » est donc bonne et, de fait, la réponse « la pression sur l'aérodrome a augmenté » est fausse.

Question 48 À la latitude de Paris, l'altitude et la température moyennes de la tropopause (atmosphère standard) sont :

- ☐ 7 km d'altitude et -45 °C
- ☒ 11 km d'altitude et -56 °C
- ☐ 17 km d'altitude et -45 °C
- ☐ 11 km d'altitude et -80 °C

Explication : Il s'agit là de deux valeurs à connaître : 11 km et -56 °C.

Question 49 Une structure frontale :

- ☐ est un système atmosphérique qui perturbe les instruments de bord
- ☐ est la rencontre inopinée en face à face avec un autre avion en vol
- ☒ est le soulèvement de l'air chaud au-dessus de l'air froid, ce qui crée des limites nuageuses plus ou moins actives
- ☐ génère la plupart du temps des vents de face

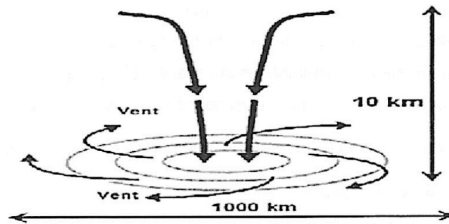
Explication : Une structure frontale est liée à un front météorologique, c'est-à-dire la zone de contact entre deux masses d'air de températures différentes. En général, l'air chaud est poussé au-dessus de l'air froid, ce qui provoque :

- de la condensation ;
- la formation de nuages ;
- souvent des précipitations.

Ce phénomène est typique des fronts chauds, froids et occlus, qui sont les principales structures frontales.

CORRECTION

Question 50 Dans l'hémisphère nord, le phénomène météorologique représenté sur la figure ci-dessous est :



- ☐ A un cyclone
- ☒ B un anticyclone
- ☐ C une tempête tropicale
- ☐ D une zone dépressionnaire

Explication : Un cyclone et une tempête tropicale sont des phénomènes météorologiques localisés (le diamètre de l'œil d'un cyclone est de l'ordre de 50 km et le diamètre de toute la cellule cyclonique est de l'ordre d'une centaine de kilomètres) or on lit sur la figure une dimension horizontale de l'ordre de 1000 km. Il s'agit donc d'un phénomène de grande échelle : un anticyclone ou une dépression.

En regardant le sens d'écoulement du vent on constate un vent qui plonge des hautes couches de l'atmosphère vers le sol (fig. 11 du cours) en s'enroulant dans le sens horaire (fig. 10 du cours), il s'agit donc d'un anticyclone. La réponse b) est correcte.

Question 51 L'occlusion est une zone :

- ☒ A très nuageuse, pluvieuse avec un plafond bas
- ☐ B toujours sans nuage
- ☐ C déclenchant fréquemment des cyclones
- ☐ D de très haute pression

Explication : Une occlusion se produit quand un front froid rattrape un front chaud dans une dépression. L'air chaud, plus léger, est alors poussé vers le haut par l'air froid. Cela forme une zone très nuageuse, souvent avec pluie et un plafond bas.

Question 52 Les instruments de mesure du vent en surface sont placés sur un pylône à 10 m :

- ☐ A pour échapper aux dégradations animales
- ☒ B pour éviter les effets de la couche de frottements de surface
- ☐ C pour être représentatifs à l'échelle planétaire
- ☐ D pour donner une information à un moment clef de l'atterrissage

Explication : Le vent en surface est perturbé par les obstacles (végétation, bâtiments, etc.) : on appelle cela la couche de frottement. À 10 mètres de hauteur, le vent est plus représentatif de la circulation atmosphérique réelle, moins influencé par ces obstacles.

CORRECTION

Question 53 Une masse d'air instable :

- ☐ A est une masse d'air dont la masse nuageuse change sans cesse d'apparence
- ☐ B est due à l'arrivée d'air humide et chaud sur une surface froide
- ☐ C apparaît de façon marquée dans les inversions thermiques de basses couches
- ☒ D est due à un soulèvement d'air chaud de basses couches

Explication : Une masse d'air est dite instable quand l'air chaud situé en bas a tendance à monter naturellement. Cela favorise la formation de nuages (comme les cumulus) et parfois les orages. Cela crée des mouvements verticaux dans l'atmosphère.

Question 54 Lorsque le vent est fort au sol :

- ☐ A il y a peu de turbulences dans les basses couches de l'atmosphère
- ☐ B le ciel va systématiquement se dégager
- ☐ C il est nul en altitude
- ☒ D des turbulences dues aux imperfections du sol et aux obstacles se développent en basses couches

Explication : Le vent au sol est généralement plus faible que le vent en altitude en raison de l'effet de frottement avec le sol. Si le vent est fort au sol il ne peut donc pas être nul en altitude. Dire pour autant que le ciel va se dégager reste faux car le vent peut effectivement chasser les nuages mais également en apporter.

La seule réponse correcte est celle indiquant la présence de turbulence au niveau du sol, en raison des interactions entre le vent et les différents obstacles.

Question 55 Le terme « Marais barométrique » désigne :

- ☒ A une zone où la pression varie peu
- ☐ B une zone ou un axe de basses pressions
- ☐ C une zone ou un axe de hautes pressions
- ☐ D une zone où le gradient de pression est très élevé

Explication : Une zone de basse pression est une dépression, un axe de basse pression est un thalweg. Une zone de haute pression est un anticyclone, un axe de haute pression est une dorsale.

Il n'existe pas de nom particulier pour une zone où le gradient de pression est élevé. On rappelle cependant que dans cette zone, les vents seront forts.

Un marais barométrique décrit donc une zone où la pression varie peu.

Question 56 Sur une carte de pression, une ligne qui joint les points d'égale pression est nommée :

- ☐ A une isotherme
- ☐ B une isocline
- ☐ C une isophypse
- ☒ D une isobare

Explication : Une ligne isotherme est une ligne reliant des points à même température. Une ligne isohypse est une ligne reliant les points à une même altitude. (C'est en réalité un peu plus compliqué mais cette notion n'est pas au programme du BIA)

Une isocline est un concept mathématique non utilisé en aéronautique. Sans entrer dans les détails, une isocline relie des points de même pente.

La bonne réponse est l'isobare.

CORRECTION

Question 57 Un front froid :

- ☒ est une surface séparant un air froid en mouvement d'un air plus chaud qu'il soulève
- ☐ B est l'arrivée d'un air froid sur une surface polaire glacée
- ☐ C est l'arrivée d'un air froid et lourd qui stabilise la basse couche atmosphérique
- ☐ D est généralement associé à des brises marines d'ouest

Explication :

- B et C Un front est défini par la rencontre entre deux masses d'air aux propriétés de température et d'humidité différentes. La notion de front n'est pas reliée à la nature du sol au dessus duquel la rencontre se produit. La réponse B est donc fausse. Quant à la réponse C, puisqu'il n'y est question que d'une seule masse d'air, il ne peut pas non plus s'agir d'un front et la réponse C est fausse.
- D La brise marine est un phénomène météorologique n'ayant aucun lien avec la frontologie. Elle est due à des différences de températures entre les mers et les terres. La réponse D est donc fausse.
- A La réponse A est donc la bonne.

Question 58 Le sens de rotation des vents dans l'hémisphère nord est :

- ☒ horaire dans un anticyclone
- ☐ B anti-horaire dans un anticyclone
- ☐ C identique à celui de l'hémisphère sud
- ☐ D horaire dans une dépression

Explication : Dans l'hémisphère nord :

- anticyclone : les vents tournent dans le sens des aiguilles d'une montre (horaire) ;
- dépression : les vents tournent dans le sens inverse (trigonométrique).

Dans l'hémisphère sud, les sens sont inversés.

Ces sens de rotation des vents sont dus à la force de Coriolis causée par la rotation de la Terre.

Question 59 La tranche d'atmosphère entre la troposphère et la stratosphère est appelée :

- ☐ A stratopause
- ☒ B tropopause
- ☐ C stratosphère
- ☐ D planisphère

Explication : La tropopause est la couche limite entre la troposphère et la stratosphère dans l'atmosphère terrestre. C'est là où se produit une inversion de température, marquant la fin de la convection atmosphérique et le début de la stabilité relative de la stratosphère.

Question 60 Pour indiquer l'altitude, l'altimètre utilise :

- ☐ A la différence entre la pression totale et la pression dynamique
- ☐ B la pression totale
- ☐ C la pression dynamique
- ☒ D la pression statique

Explication : Il s'agit ici de connaître le fonctionnement de l'altimètre. Seule l'information de pression statique est utile pour mesurer l'altitude.

CORRECTION

Question 61 L'avion représenté sur la photographie ci-après possède un train :

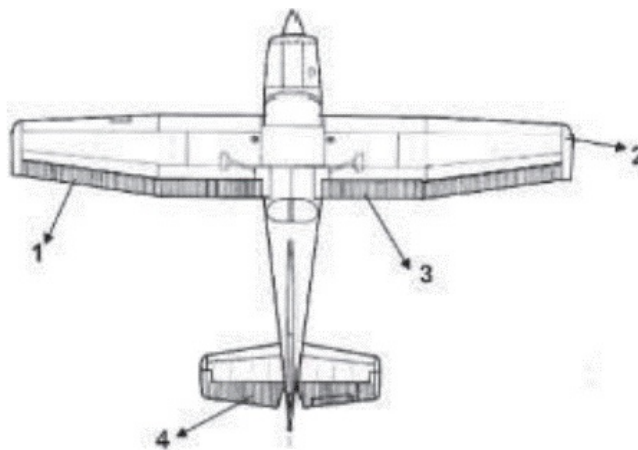


- ☐ A classique
- ☒ B tricycle
- ☐ C caréné
- ☐ D rentrant

Explication : Sur la photographie, on constate que les roues sont apparentes. Il ne s'agit donc pas d'un train caréné. On ne voit pas non plus de mécanisme d'escamotage. Il ne s'agit donc pas d'un train rentrant.

Concernant la structure du train, on observe deux roues sous le cockpit et une roue sous le moteur. Il s'agit donc d'un train tricycle et non d'un train classique.

Question 62 Sur le plan ci-dessous, la combinaison correcte est :

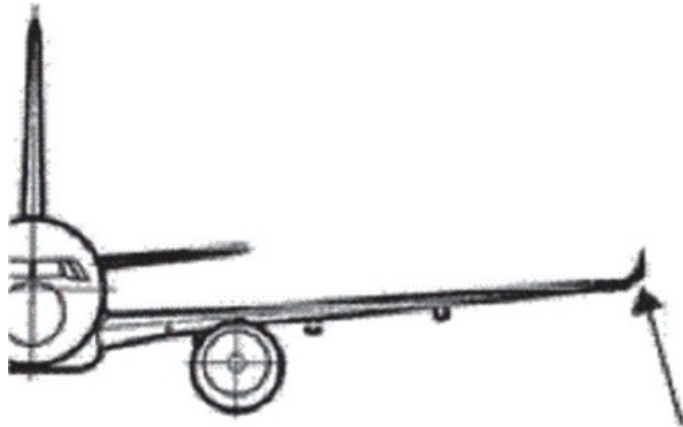


- ☒ A 1 : aileron, 2 : saumon, 3 : volet, 4 : gouverne de profondeur
- ☐ B 1 : volet, 2 : saumon, 3 : aileron, 4 : gouverne de profondeur
- ☐ C 1 : aileron, 2 : saumon, 3 : volet, 4 : gouverne de direction
- ☐ D 1 : aileron, 2 : tab, 3 : volet, 4 : gouverne de direction

Explication : L'illustration est suffisamment explicite.

CORRECTION

Question 63 L'élément fléché correspond à :



- ☐ A l'emplanture
- ☐ B un aileron basse vitesse
- ☐ C un volet
- ☒ D un winglet

Explication : Cet élément, situé en bout d'aile et destiné à réduire la trainée due à l'apparition de tourbillons marginaux est appelé un winglet.

L'emplanture est la partie de l'aile située à la jonction avec le fuselage.

Les ailerons et volets sont situés sur l'arrière de l'aile et ne sont donc pas visible sur cette illustration.

Question 64 Le préfixe des nuages dont la base est la plus élevée est :

- ☐ A alto
- ☐ B strato
- ☐ C cumulo
- ☒ D cirro

Explication : Il s'agit ici d'une définition. La bonne réponse est la réponse d).

CORRECTION

Question 65 Les nuages plus particulièrement recherchés pour pratiquer le vol à voile sont :

- ☐ A les cumulonimbus
- ☐ B les altocirrus
- ☒ C les cumulus
- ☐ D les nimbostratus

Explication : Les cumulonimbus sont des nuages particulièrement puissants associés à des phénomènes météorologiques violents. Ils sont généralement évités même par les avions de ligne et sont donc à proscrire absolument pour le vol à voile.

les altocirrus sont des nuages qui n'existent pas. . .

Les nimbostratus sont des nuages stables constituant des couches compactes épaisses masquant la visibilité et généralement accompagnés de précipitations. Ils ne seront donc pas recherchés par les pilotes, que ce soit de planeur ou d'avion léger.

Les cumulus sont des nuages instables traduisant l'existence de mouvements verticaux importants dans l'atmosphère. Ce sont ces mouvements verticaux qui sont recherchés par les pilotes de planeur pour gagner de l'altitude dans une colonne d'air chaud qui s'élève.

La réponse c) est donc correcte.

Question 66 La visibilité en cas de brume :

- ☐ A est comprise entre 1 kilomètre et 30 secondes de vol
- ☐ B est inférieur à 1 kilomètre
- ☒ C est comprise entre 1 et 5 kilomètres
- ☐ D peut aller de 0 à 5 kilomètres

Explication : Par définition, la visibilité en cas de brouillard est inférieure à 1 km et en cas de brume entre 1 km et 5 km.

Question 67 Le givrage cellule :

- ☐ A est dû à un refroidissement progressif des structures de l'avion qui tend à bloquer les gouvernes
- ☒ B est dû au vol dans des couches saturées en eau liquide à températures négatives
- ☐ C est dû au dépôt de glace sur les ailes sous averse de grêle hors et dans les cumulonimbus
- ☐ D est un phénomène qui renforce la rigidité de la structure en zones de turbulence

Explication : Le givrage cellule provient d'une solidification de gouttelettes en suspension dans l'air. Il s'agit donc de la réponse b).

Question 68 Lorsque des cumulus sont annoncés, cela indique au pilote que :

- ☐ A des orages sont systématiquement à prévoir
- ☐ B des précipitations continues sont probables
- ☒ C la masse d'air est instable
- ☐ D la surface frontale est proche

Explication : Par définition du cumulus, il s'agit d'un nuage instable à cheval sur l'étage bas et moyen. Le cumulus n'est pas directement responsable de précipitations mais celles-ci peuvent apparaître si l'extension verticale du nuage est importante.

CORRECTION

Question 69 Dans le dossier météorologique du pilote, on trouve un certain nombre de messages. Parmi eux le METAR est un message :

- ☒ d'observation du temps en un lieu donné
- ☐ B de prévision du temps en un lieu donné
- ☐ C de prévision du temps sous forme d'une carte
- ☐ D d'observation du temps sous forme de carte

Explication : METAR est l'acronyme de METeorological Aerodrome Report. Il s'agit d'un rapport météorologique d'observation concernant les conditions rencontrées au voisinage d'un aéroport. La réponse a) est donc correcte.

Les messages textes de prévisions sont les messages TAF (Terminal Aerodrome Forecast).

Les cartes de prévision du temps sont les cartes TEMSI et WITEM.

Il n'y a pas spécifiquement de cartes d'observations.

Question 70 Les courants de vent puissants que l'on rencontre à très haute altitude sont nommés :

- ☒ jet-stream
- ☐ B jet-lag
- ☐ C tornade
- ☐ D rafale

Explication : Les courants forts rencontrés à hauteur de la tropopause sont les jet-stream. La réponse a) est correcte.

Une tornade est une colonne de vent forts apparaissant à la base d'un nuage d'orage lorsque certaines conditions de cisaillement de vent sont présentes.

Les rafales désignent des variations importantes dans la force du vent.

Le jet-lag est une expression désignant la fatigue résultant d'un voyage rapide à grande distance et lié au décalage horaire existant entre les différentes régions du monde.

Question 71 La brise de mer est la plus forte :

- ☐ A tôt le matin
- ☒ en milieu d'après-midi
- ☐ C en début de nuit
- ☐ D en milieu de nuit

Explication : La brise de mer désigne le mouvement des masses d'air lorsque la terre se réchauffe plus rapidement que la mer. Ce phénomène apparaît l'après-midi lorsque le soleil chauffe le sol. Elle apparaît donc en début d'après-midi et se renforce petit à petit au cours de l'après-midi. La réponse b) est correcte.

Question 72 Parmi les travaux réalisés par Léonard de Vinci, en rapport avec la possibilité de voler, on peut citer :

- ☒ le parachute
- ☐ B la fusée
- ☐ C le drone
- ☐ D l'avion motorisé

Explication : Les travaux de Léonard de Vinci décrivent le parachute et la vis aérienne.

CORRECTION

Question 73 On attribue aux chinois l'invention d'un engin volant « plus lourd que l'air » qui est :

- ☐ A la lanterne céleste
- ☒ B le cerf-volant
- ☐ C le ballon dirigeable
- ☐ D le ballon à gaz

Explication : La lanterne céleste est plus légère que l'air.

Les ballons dirigeables et à gaz sont plus récents.

Le cerf-volant est donc la bonne réponse.

Question 74 En 1783, le premier vol d'un ballon à air chaud est rendu possible grâce au travail des frères :

- ☐ A Wright
- ☒ B Montgolfier
- ☐ C Caudron
- ☐ D Voisin

Question 75 La première ascension en ballon gonflé à l'air chaud en 1783 est effectuée par :

- ☒ A Pilâtre de Rozier et le marquis d'Arlandes
- ☐ B Clément Ader
- ☐ C Charles Lindbergh
- ☐ D Gaston Tissandier

Explication : On aurait pu confondre ici avec les frères Montgolfier mais la proposition n'est pas faite ici dans la mesure où le premier vol des frères Montgolfier a eu lieu avec un ballon captif.

Clément Ader est le concepteur de l'éole, ancêtre de l'avion.

Charles Lindbergh est connu pour avoir réalisé la première traversée de l'océan Atlantique des États-Unis vers la France.

Gaston Tissandier était un scientifique et aérostier français ayant notamment travaillé sur la motorisation électrique des dirigeables.

Parmi les réponses proposées, il ne reste donc que Pilâtre de Rozier et le marquis d'Arlandes.

Question 76 À la fin du XIX^e siècle, le pionnier du vol plané qui est à l'origine de nombreuses expériences en situation réelle est :

- ☐ A Orville Wright
- ☐ B Wilbur Wright
- ☐ C Louis Blériot
- ☒ D Otto Lilienthal

Explication : Orville et Wilbur Wright et Louis Blériot ont été concepteurs et pilotes d'avion.

Parmi les propositions faites, seul Otto Lilienthal s'est consacré au développement du planeur et y a d'ailleurs laissé sa vie.

CORRECTION

Question 77 Dans la mythologie grecque, Icare, le fils de Dédale s'envole avec des ailes faites de :

- ☐ A soie et de cire
- ☐ B coton et de cire
- ☒ C plumes et de cire
- ☐ D lin et de cire

Explication : Par analogie avec les ailes d'un oiseau, les ailes de Dédale et Icare sont faites de plumes. Celles-ci sont collées entre elles par de la cire. Icare désobéit à son père Dédale et s'approche trop près du soleil, ce qui fait fondre la cire de ses ailes.

Question 78 En 1901, quel monument Alberto Santos Dumont a-t-il contourné en dirigeable ?

- ☒ A la Tour Eiffel
- ☐ B la statue de la Liberté
- ☐ C Notre Dame de la Garde
- ☐ D la tour de Pise

Explication : Il s'agit là d'un fait historique à connaître.

Question 79 Parmi ces inventeurs, qui ne s'est pas inspiré des oiseaux ?

- ☐ A Léonard de Vinci
- ☐ B Jean-Marie le Bris
- ☒ C les frères Montgolfier
- ☐ D Clément Ader

Explication : Il n'est pas nécessaire de connaître précisément les travaux de chacun des ingénieurs et inventeurs cités ici pour savoir que la montgolfière n'est pas inspirée par les oiseaux.

Question 80 En 1752 Benjamin Franklin démontre l'origine électrique de la foudre à l'aide d'un engin en vol dans un ciel d'orage. Il s'agit :

- ☐ A d'une fusée pyrotechnique
- ☒ B d'un cerf volant
- ☐ C d'un ballon à gaz
- ☐ D d'un ballon à air chaud

Explication : Il s'agit bien ici d'un cerf-volant, l'électricité déchargée par l'éclair ayant pu être récupérée par le fil rattachant le cerf- volant au sol. Avec les trois autres moyens proposés, l'électricité n'aurait pas pu être conduite vers les appareils de mesure.

Question 81 Au cours de la Première Guerre mondiale, quels sont les trois principaux apports militaires de l'armée aérienne ?

- ☐ A Bombardement, Voltige, Ravitaillement
- ☒ B Bombardement, Observation, Domination aérienne
- ☐ C Voltige, Observation, Ravitaillement
- ☐ D Bombardement, Ravitaillement, Domination aérienne

Explication : La voltige et le ravitaillement ne font pas partie des apports militaires principaux. La dénomination « domination aérienne » est assez vague mais il s'agit bien des conséquences des victoires en combat aérien. La bonne réponse est donc : Bombardement, Observation, Domination aérienne.

CORRECTION

Question 82 En 1910, Henri Fabre est le premier à décoller à bord d'un :

- ☐ A bimoteur
- ☐ B planeur
- ☒ C hydravion
- ☐ D autogire

Explication : L'autogire n'existe pas encore à cette époque et les bimoteurs étaient rares. Henri Fabre, né à Marseille était un ingénieur, aviateur et industriel français. Il invente en 1910 de l'hydravion (d'abord nommé hydro-aéroplane, jusqu'en 1913).

Question 83 Qui a réussi le premier looping ?

- ☒ A Adolphe Pegoud
- ☐ B Louis Bleriot
- ☐ C Alberto Santos Dumont
- ☐ D Henri Farman

Explication : On parle plutôt de boucle que de looping mais il s'agit bien d'Adolphe Pégoud.

Question 84 Le 1^{er} janvier 1910, les seize premiers brevets sont décernés, sans examen, à des aviateurs confirmés. Cette liste est rédigée dans l'ordre alphabétique des pilotes. Le brevet n°1 incombe à :

- ☐ A René FONCK
- ☒ B Louis BLERIOT
- ☐ C Georges GUYNEMER
- ☐ D Adolphe PEGOUD

Explication : Cette question est dénuée d'intérêt aéronautique : il suffit de connaître l'ordre alphabétique.

Question 85 Marcel DASSAULT, illustre ingénieur puis industriel aéronautique, fut d'abord sous son vrai nom Marcel BLOCH le concepteur d'une hélice à haut rendement. Cette hélice s'appelait :

- ☒ A Éclair
- ☐ B Tornade
- ☐ C Ratier
- ☐ D Evra

Explication : L'hélice Éclair est une hélice pour avion conçue par Marcel Bloch et Henry Potez en 1915 et utilisée par l'aviation française durant la Première Guerre mondiale.

Question 86

La française Adrienne Bolland est devenue célèbre en 1921 pour avoir franchi :

- ☐ A les Alpes
- ☒ B les Andes
- ☐ C les Pyrénées
- ☐ D la Méditerranée

Explication : Adrienne Bolland est connue pour avoir franchi la Cordillère des Andes.

Question 87 En quelle année Charles Lindbergh a-t-il traversé l'atlantique pour la première fois ?

- ☐ A 1909
- ☐ B 1913
- ☒ 1927
- ☐ D 1941

Explication : Le début du XX^e siècle est une période qui a connu un développement rapide de l'aéronautique, aussi il est difficile de retenir un unique fait marquant pour chaque année. Cependant, si l'on souhaite s'essayer à l'exercice :

- en 1909, Louis Blériot a réalisé la première traversée de la Manche ;
- en 1913, Roland Garros effectue la première traversée de la Méditerranée entre la France et la Tunisie ;
- en 1927, Charles Lindbergh effectue la première traversée de l'Atlantique entre New-York et Paris.

L'année 1941 n'est pas particulièrement marquée par un fait aéronautique. Comme les années précédentes et suivantes, c'est une année où de nombreux avions ont fait leurs premiers vols. Au delà des faits de faible importance, il convient de retenir l'attaque aérienne de la base militaire de Pearl Harbor.

La réponse 1927 est donc la bonne réponse.

Question 88 Quel raid aérien tire son nom du fondateur de l'Aéropostale ?

- ☐ A Raid Saint-Exupéry
- ☐ B Raid Roland Garros
- ☐ C Raid Lindbergh
- ☒ Raid Latécoère

Explication : C'est bien Latécoère qui fonde l'Aéropostale. Le Raid Latécoère- Aéropostale est un ensemble de voyages en avion réalisés chaque année par des passionnés, sur les trajets historiques des premières lignes aériennes créées par Pierre-Georges Latécoère puis la Compagnie générale aéropostale pour transporter du courrier. Ces voyages ont pour objectifs : l'entretien de la mémoire des lignes Latécoère et de la Compagnie générale aéropostale et le soutien des projets culturels et solidaires dans les pays traversés par les pionniers de l'aéropostale.

Question 89 Henri Guillaumet est :

- ☐ A un as de la Seconde Guerre Mondiale
- ☐ B un as de la Première Guerre Mondiale
- ☒ un pilote de l'Aéropostale
- ☐ D un personnage de fiction

Explication : Il a été l'un des pilotes légendaires de l'Aéropostale, connu pour son courage. En 1930, après un crash dans les Andes, il a survécu en marchant plusieurs jours dans la neige. Saint-Exupéry lui a rendu hommage dans *Terre des hommes*.

CORRECTION

Question 90 En 1917, l'as allemand Manfred Von Richtofen s'illustre aux commandes de son Fokker Dr.I, cet avion connu pour sa maniabilité était équipé de :

- ☐ A une aile
- ☐ B deux ailes
- ☒ C trois ailes
- ☐ D quatre ailes

Explication : Le Fokker Dr.I, célèbre triplan rouge, a permis au « Baron Rouge » d'être redoutable en combat aérien grâce à sa grande maniabilité.

Question 91 La compagnie Air France a été créée en :

- ☒ A 1933
- ☐ B 1945
- ☐ C 1920
- ☐ D 1970

Explication : La compagnie aérienne Air France est née en 1933 de la fusion de plusieurs compagnies aériennes françaises.

Question 92 En 1930, le développement de l'aéropostale amène Jean Mermoz, aux commandes du Latécoère 28, à traverser pour la première fois :

- ☐ A le Pacifique
- ☐ B l'Atlantique Nord
- ☒ C l'Atlantique Sud
- ☐ D la Cordillère des Andes

Explication : Jusqu'alors, l'aéropostale exploitait régulièrement des lignes allant jusqu'en Afrique de l'Ouest depuis la France. Ainsi, en 1930, Jean Mermoz réalise depuis le Sénégal une traversée de l'Atlantique Sud jusqu'au Brésil.

Question 93 Le 7 décembre 1941, les Japonais déclarent la guerre aux Etats Unis en attaquant la base de Pearl Harbor au moyen de :

- ☐ A bombardiers à très long rayon d'action
- ☐ B bombardiers ravitaillés en vol
- ☐ C hydravions armés de bombes
- ☒ D chasseurs et bombardiers lancés depuis des porte-avions

Explication : Si le ravitaillement en vol est expérimenté dès les années 1920, il n'est alors qu'une curiosité utilisée pour battre des records de longévité de vol ou présentée lors de spectacles aériens. Il ne faut attendre que l'après guerre et les années 1950 pour que son utilisation ne soit sérieusement envisagée et répandue. Ainsi, sans ravitaillement en vol, les avions utilisés lors de la seconde guerre mondiale avaient un rayon d'action assez réduit.

Si les hydravions ont été utilisés très tôt dans l'aviation, ils ont été délaissés par la suite et ont été très peu utilisés lors de la seconde guerre mondiale.

L'attaque de Pearl Harbor a été réalisée par des chasseurs et bombardiers lancés depuis des porte-avions. Il s'agit d'une des premières manifestation de l'intérêt tactique des porte-avions.

CORRECTION

Question 94 En 1930, un pilote de l'Aéropostale s'écrase dans les Andes. Après 5 jours et 4 nuits, il finit par retrouver la civilisation. À un ami il confie : « Ce que j'ai fait, je te le jure, aucune bête ne l'aurait fait ! ». Il s'appelait :

- ☐ A Jean Mermoz
- ☐ B Pierre-Georges Latécoère
- ☐ C Antoine de Saint-Exupéry
- ☒ D Henri Guillaumet

Explication : Il s'agit d'Henri Guillaumet, à qui Antoine de Saint-Exupéry a rendu hommage dans son livre *Terre des hommes*.

Question 95 Dans les années 1930, les allemands deviennent les leaders mondiaux dans la construction des planeurs. Ce succès est dû en grande partie :

- ☐ A à une absence totale d'approvisionnement en carburant
- ☐ B à leur industrie du balsa
- ☒ C à l'interdiction qui leur est imposée de constituer une aviation militaire motorisée après la guerre 14-18
- ☐ D aux polymères qu'ils utilisent pour obtenir des surfaces de voilures très lisses

Explication : Le balsa est un bois utilisé couramment dans la construction amateur en aéromodélisme mais est un bois bien trop léger et fragile pour pouvoir être utilisé dans la construction d'un aéronef à taille réelle.

De même, les matériaux polymères étaient et sont encore très peu utilisés pour réaliser la cellule des aéronefs pour des questions de rigidité.

Il n'y a pas eu en Allemagne de pénurie de carburant à l'entre deux guerres.

C'est bien l'interdiction de se constituer une aviation militaire motorisée qui est à l'origine du développement du planeur en Allemagne.

Question 96 En 1944, la Luftwaffe met en service un avion construit par Messerschmitt dont la particularité est d'être :

- ☐ A entièrement en matériaux de synthèse
- ☐ B à voilure variable
- ☐ C à voilure tournante
- ☒ D à réaction

Explication : Les premiers matériaux utilisés pour réaliser les aéronefs sont le bois et la toile, puis le métal. Il faut attendre la fin du XX^e siècle (dans les années 1980 à 1990) pour que les matériaux de synthèse commencent à faire timidement leur apparition.

On parle d'avion à voilure variable lorsque la géométrie des ailes peut être modulée en cours de vol de manière à l'adapter aux caractéristiques de vol (rapide ou lent notamment) que l'on souhaite réaliser. Le premier avion de ce type fut le Bell X-5, développé en 1951. Un avion, par définition, ne possède pas de voilure tournante. Il s'agit dans ce cas d'un hélicoptère.

L'avion dont il est question ici est le Messerschmitt ME 262 à réaction.

CORRECTION

Question 97 Un aéronef qui, en croisière, voit son rotor entraîné par le vent relatif est :

- ☐ A un convertible
- ☐ B un girodyne
- ☐ C un hélicoptère
- ☒ D un autogire

Explication : Un autogire est un type d'aéronef à voilure tournante qui utilise un rotor non motorisé pour la portance en vol. En croisière, le rotor de l'autogire est entraîné par le vent relatif plutôt que par un moteur, ce qui lui permet de maintenir son vol. L'autogire est différent de l'hélicoptère car il ne possède pas de moteur pour entraîner le rotor en vol horizontal.

Question 98 Le rotor anticouple d'un hélicoptère permet de contrôler :

- ☐ A la rotation autour de l'axe de tangage
- ☒ B la rotation autour de l'axe de lacet
- ☐ C la rotation autour de l'axe de roulis
- ☐ D la vitesse ascensionnelle

Explication : Sur un hélicoptère, le rotor anticouple est situé à l'arrière et tourne dans un plan vertical. Il fait donc partie de l'empennage vertical et au même titre que l'empennage vertical et la gouverne de direction d'un avion permettent de contrôler la rotation autour de l'axe de lacet, le rotor anticouple de l'hélicoptère permet aussi de contrôler la rotation autour de l'axe de lacet.

Les rotations autour des axes de tangage et de roulis seront toutes les deux contrôlées par le rotor principal au moyen de la commande de pas cyclique.

La vitesse ascensionnelle sera contrôlée par le rotor principal au moyen de les commandes de pas collectif.

Question 99 En aéromodélisme, un avion d'apprentissage « deux axes » est pilotable sur les axes de :

- ☒ A tangage et roulis
- ☐ B roulis uniquement
- ☐ C roulis et lacet
- ☐ D tangage et lacet

Explication : On peut éliminer la réponse qui ne considère qu'un seul axe.

L'axe de lacet étant secondaire on doit d'abord commander un avion d'aéromodélisme sur les axes de roulis et de tangage.

CORRECTION

Question 100 Certaines gouvernes génèrent la force nécessaire à la rotation en tangage. Que modifient-elles ?

- ☐ A le roulis
- ☐ B le centrage
- ☒ C l'assiette
- ☐ D le lacet

Explication :

- a) Le roulis est lié à l'inclinaison de l'avion et est commandé par les ailerons donc la réponse a) est fausse.
- b) Le centrage est lié à la répartition des masses dans l'avion et n'est pas commandé par les gouvernes primaires donc b) est fausse.
- c) La gouverne de profondeur permet de modifier notamment l'assiette donc la réponse c) est bonne.
- d) Le lacet est un axe différent du tangage et est modifié par la gouverne de direction donc d) est fausse.

Question 101 Le pilotage en vol d'un deltaplane s'effectue à l'aide du :

- ☒ A trapèze
- ☐ B manche à balai
- ☐ C palonnier
- ☐ D barreau de pilotage

Explication : Le manche à balais est la commande permettant de contrôler les ailerons et la gouverne de profondeur d'un avion.

Les palonniers sont les commandes permettant de contrôler la gouverne de direction d'un avion.

Le trapèze est bien le dispositif permettant de piloter un deltaplane.

La terminologie « barreau de pilotage » n'est pas une terminologie aéronautique.

Question 102 L'âme d'une nervure peut être ajourée dans un réservoir carburant pour :

- ☒ A servir de barrière anti-flot
- ☐ B laisser passer les éléments de commande
- ☐ C concentrer la masse aux points de torsion importants
- ☐ D solidifier la nervure afin de garder le profil

Explication :

- a) La nervure, lorsqu'elle passe dans un réservoir, va constituer un obstacle au passage de l'essence et éviter que celle-ci ne se balance dans le réservoir, ce qui pourrait déstabiliser l'avion. La réponse a) est donc juste.
- b) Les éléments de commande ne passent pas dans les réservoirs ! La réponse b) est donc fausse.
- c) L'aile est assez peu sollicitée en torsion mais essentiellement en flexion. La réponse c) est donc hors sujet.
- d) Ajourer une nervure n'a pas pour effet de la rigidifier mais au contraire de l'assouplir. La réponse d) est donc fausse.

CORRECTION

Question 103 Les couples :

- ☐ ont dans le fuselage le même rôle que les nervures dans les ailes
- ☐ sont situés en bout d'aile pour éviter les tourbillons marginaux
- ☐ sont les pièces maitresses du fuselage qui supportent les efforts de flexion
- ☐ sont toujours montés par paire pour augmenter leur solidité

Explication :

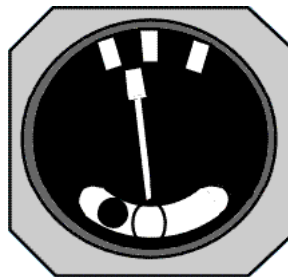
- a) C'est la définition des couples, a) est bonne.
- b) Ces pièces situées en bout d'aile pour réduire les tourbillons marginaux sont appelés *winglets*, b) est fausse.
- c) La rigidité du fuselage est assurée par les longerons, c) est fausse.
- d) Il n'y a pas de lien entre le nom de la pièce et son nombre d'exemplaires dans la structure de l'avion, d) est fausse.

Question 104 Pour un avion en bois et toile moderne :

- ☐ seules les ailes sont en bois recouvert de toile
- ☐ les longerons d'aile sont en bois et les nervures en alliage d'aluminium
- ☐ toute la structure est en bois recouvert de toile
- ☐ le fuselage est en bois entoilé et l'aile en alliage métallique

Explication : Le fuselage et la structure de l'aile sont en bois le tout recouvert d'une toile tirée sur l'ensemble de la structure. Pour garder un comportement homogène, il est naturel que l'intégralité de la structure soit composée des mêmes matériaux.

Question 105 Sur un avion, l'indicateur de virage présente la configuration ci-dessous.



L'avion se trouve :

- ☐ en virage à gauche symétrique au taux standard
- ☐ en virage à droite asymétrique
- ☒ en virage à gauche
- ☐ en virage à droite

Explication : Compte-tenu de l'indication de l'indicateur de virage, l'avion est en virage à gauche et compte-tenu de la bille, ce virage n'est pas symétrique. La réponse correcte est donc que l'avion est en virage à gauche.

CORRECTION

Question 106 En atmosphère standard, la masse volumique de l'air est de :

- ☐ A $1225 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- ☐ B $1,225 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$
- ☒ C $1,225 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- ☐ D $122,5 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$

Explication : Au niveau de la mer, à 15°C et $1013,25 \text{ hPa}$, la masse volumique de l'air sec est de $1,225 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. C'est cette valeur qui est utilisée dans les calculs de portance et de trainée.

Question 107 Lors du passage d'une perturbation, depuis le sol, un observateur verra dans l'ordre :

- ☒ A Air froid antérieur - Front chaud - Secteur chaud - Front froid - Trainee
- ☐ B Front chaud - Secteur chaud - Front froid - Trainee - Air froid antérieur
- ☐ C Secteur chaud - Front froid - Trainee - Air froid antérieur - Front chaud
- ☐ D Trainee - Air froid antérieur - Front chaud - Secteur chaud - Front froid

Explication : Une perturbation est l'association d'un front chaud suivi d'un front froid. En fin de perturbation, cette succession de fronts se modifie en une occlusion, lorsque le front froid a rattrapé le front chaud.

Pour distinguer l'air froid situé avant la perturbation de l'air froid situé après la perturbation, on utilise les termes antérieur et postérieur.

Une perturbation est donc décrite par le fait que l'air froid antérieur est chassé par un front chaud suivi du passage d'un air plus chaud. Vient ensuite le front froid et le secteur froid postérieur.

La trainee désigne les derniers nuages associés à cette perturbation, qui s'attardent dans le secteur froid.

La proposition décrivant le plus fidèlement cette succession est la proposition A.

Question 108 Sur un parapente, la liaison entre les élévateurs et l'aile est assurée par :

- ☐ A des ficelles
- ☐ B des cordelettes
- ☐ C des lignes
- ☒ D des suspentes

Explication : Cette question est un peu au delà du programme du BIA. Il s'agit de suspentes, utilisées pour lier l'aile aux élévateurs.

Cette question est à mettre en parallèle à la présentation du paramoteur qui a été faite car l'aile du paramoteur est la même que l'aile du parapente.

Question 109 Au milieu du XIX^e siècle, un ingénieur anglais définit pour la première fois les notions de portance, trainée, poids et poussée, il s'agit de :

- ☐ A Reginald Mitchell
- ☒ B George Cayley
- ☐ C Geoffrey De Havilland
- ☐ D Franck Whittle

Explication : Il s'agit ici de George Cayley.

Reginald Mitchell, Geoffrey De Havilland et Franck Whittle étaient trois ingénieurs ayant travaillé dans l'aéronautique et contribué à la conception de plusieurs avions (pour les deux premiers), et de réacteurs pour le troisième.

CORRECTION

Question 110 *Le Grand cirque* est un récit de la seconde guerre mondiale écrit par :

- ☒ Pierre Clostermann
- ☐ B Romain Gary
- ☐ C Albert Camus
- ☐ D André Malraux

Explication : C'est un témoignage autobiographique d'un des plus grands as français de la Seconde Guerre mondiale, racontant ses missions et les combats aériens.

Question 111 Lors de sa traversée de l'Atlantique en 1927, Charles Lindbergh se pose :

- ☐ A à Pontoise
- ☐ B à Étampes
- ☐ C à Orly
- ☒ au Bourget

Explication : Il est le premier à traverser l'Atlantique en solitaire et sans escale, de New York à Paris, à bord du Spirit of St. Louis. Il atterrit au Bourget.

Question 112 En anglais, quel est le terme employé pour désigner les ailerons ?

- ☐ A flaps
- ☐ B wings
- ☐ C gear
- ☒ ailerons

Question 113 En anglais, quel est le terme employé pour désigner la gouverne de direction ?

- ☐ A flaps
- ☒ rudder
- ☐ C tail
- ☐ D direction system

Question 114 En anglais, quel est le terme employé pour désigner les volets ?

- ☐ A winglets
- ☐ B spoilers
- ☐ C foilers
- ☒ flaps

Question 115 En anglais, quel est le terme employé pour désigner les commandes de vol ?

- ☒ flight control
- ☐ B plane commands
- ☐ C fly stuff
- ☐ D flight commands

Question 116 En anglais, quel est le terme employé pour désigner le train d'atterrissage ?

- ☐ A landing system
- ☐ B landing wheels
- ☒ landing gear
- ☐ D landing flaps

CORRECTION

Question 117 Choose the good proposition for a glider :

- ☐ A c'est un dispositif d'atterrissage aux instruments
- ☐ B c'est un homme volant
- ☒ C c'est un planeur
- ☐ D c'est un dispositif permettant d'empêcher le givrage du carburateur

Question 118 The primary flight controls are :

- ☒ A ailerons, elevator and rudder
- ☐ B flaps, spoilers and slats
- ☐ C the captain and the first pilot
- ☐ D the air controllers who work with primary radar

Question 119 When I pull the stick :

- ☐ A the flaps move down
- ☐ B the elevator moves down
- ☐ C the spoilers are deployed
- ☒ D the elevator moves up

Question 120 Les 3 axes autour desquels un avion peut se mouvoir sont les axes de roulis, tangage et lacet. En anglais et dans l'ordre, il s'agit de :

- ☐ A pitch, yaw, roll
- ☐ B roll, tangy, turn
- ☒ C roll, pitch, yaw
- ☐ D roll, hill, turn

Question 121 Concerning an airplane, choose the right answer. :

- ☒ A the stick changes the position of the ailerons and elevator
- ☐ B the rudder pedals are connected to the wings
- ☐ C when you pull back the control column the nose of the aircraft is lowered
- ☐ D when you push forward the control column the nose of the aircraft rises

Question 122

Un pilote annonce "a landing gear position light has turned red", cela signifie :

- ☐ A le phare du train d'atterrissage fonctionne
- ☐ B la lumière du contrôle de la boîte de vitesses est passée au rouge
- ☐ C le voyant du phare rouge est allumé
- ☒ D le voyant du train est rouge

Question 123 On which axis will the rudder move the aircraft ?

- ☐ A pitching
- ☐ B rolling
- ☐ C rudding system
- ☒ D yawing

Question 124 You can read "two thousands feet" on :

- ☐ A a voltmeter
- ☐ B a tachometer
- ☒ C an altimeter
- ☐ D an airspeed indicator

CORRECTION

Question 125 En Anglais un hydravion se nomme :

- ☒ seaplane
- ☐ hydroplane
- ☐ floatting craft
- ☐ seacraft

Question 126 Choose the good proposition for a glider :

- ☐ A c'est un dispositif d'atterrissage aux instruments
- ☐ B c'est un homme volant
- ☒ c'est un planeur
- ☐ D c'est un dispositif permettant d'empêcher le givrage du carburateur

Question 127 L'étincelle de la bougie dans un moteur à pistons provient de la haute tension fournie par :

- ☐ A the battery
- ☐ B the battery on start-up and then the alternator
- ☐ C the starter motor
- ☒ the magnetos

Question 128

L'étincelle de la bougie dans un moteur à pistons provient de la haute tension fournie par :

- ☐ A the battery
- ☐ B the battery on start-up and then the alternator
- ☐ C the starter motor
- ☒ the magnetos

Explication : Pour des raisons de sécurité, l'étincelle permettant d'enflammer le mélange air-essence ne provient pas de la batterie (*the battery*) ni de l'alternateur (*the alternator*) mais d'un dispositif indépendant appelé magnéto (au nombre de deux pour une sécurité complémentaire). Ce mot est transparent.

Le moteur du démarreur (*the starter motor*) est quant à lui un petit moteur électrique permettant de lancer le moteur le temps que la combustion soit initié.

Question 129

Dans l'alphabet aéronautique international, la lettre « M » s'énonce :

- ☐ A monday
- ☐ B mark
- ☒ mike
- ☐ D maverick

Explication : Cette question n'est pas à proprement parler une question d'anglais puisque, par définition, l'alphabet aéronautique international est international. . .

La bonne réponse est bien sûr Mike

CORRECTION

Question 130

Les aérofreins sont appelés :

- ☐ A airflow controlers
- ☐ B wingbrakes
- ☒ C airbrakes
- ☐ D windbrakes

Explication : Le terme est à connaître : airbrakes.

Question 131

You can read « two thousand feet » on :

- ☐ A a voltmeter
- ☐ B a tachometer
- ☒ C an altimeter
- ☐ D an airspeed indicator

Explication : L'unité utilisée ici, le pied (*feet*), est l'unité couramment utilisée en aéronautique pour l'altitude. Cette information sera donc lue sur l'altimètre (*altimeter*). Un voltmètre (*voltmeter*) permettra de lire par exemple la tension électrique de charge de la batterie, en volt ; un compte-tour (ou tachymètre, *tachometer*) permettra de lire par exemple la vitesse de rotation du moteur, en tour par minute ; un indicateur de vitesse (*airspeed indicator*) permettra de lire la vitesse de l'avion par rapport à la masse d'air, en nœuds.

Question 132 En anglais, quel est le terme employé pour désigner les ailerons ?

- ☐ A flaps
- ☐ B wings
- ☐ C gear
- ☒ D ailerons

Question 133 En anglais, quel est le terme employé pour désigner les ailerons ?

- ☐ A flaps
- ☐ B wings
- ☐ C gear
- ☒ D ailerons