

# CERTIFICAT D'APTITUDE À L'ENSEIGNEMENT AÉRONAUTIQUE

**SESSION 2022**

## ÉPREUVE OBLIGATOIRE

Durée de l'épreuve : 3 heures

L'usage de tous documents personnels, des calculatrices électroniques et du dictionnaire est interdit.

### **Documents remis en début d'épreuve :**

- Dossier sujet :
  - Partie 1 : Météorologie et aérologie page 2 à page 6
  - Partie 2 : Aérodynamique, aérostatique et principes du vol page 7 à page 11
  - Partie 3 : Étude des aéronefs et des engins spatiaux page 12 à page 16
  - Partie 4 : Navigation, réglementation, sécurité des vols page 17 à page 21
  - Partie 5 : Histoire et culture de l'aéronautique et du spatial page 22 à page 25
  
- Dossier réponse page 26

### **ATTENTION**

Ce sujet comporte cinq parties, chacune constituée d'un questionnaire à choix multiples (QCM) de vingt-cinq questions, soient cent vingt-cinq questions pour la totalité du sujet.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Vous devez :

- composer sur la feuille de réponses fournie à cet effet dans le sujet (une feuille de réponses pour la totalité du sujet) ;
- renseigner le bandeau d'anonymat de la partie supérieure de la feuille de réponses ;
- rendre l'intégralité du sujet (questionnaires et feuille de réponses) en fin d'épreuve, même si aucune réponse n'a été apportée sur une ou plusieurs d'entre elles.

Consignes pour renseigner les grilles de QCM de la feuille de réponses :

- avec un stylo bille ou feutre, **griser** la case qui correspond à la réponse que vous considérez juste, une seule réponse possible ;
- en cas d'erreur, avec du blanc, effacer entièrement la case, y compris le contour.

Si plusieurs cases d'une même question sont marquées, totalement ou partiellement, la note de 0 sera automatiquement attribuée à cette question.

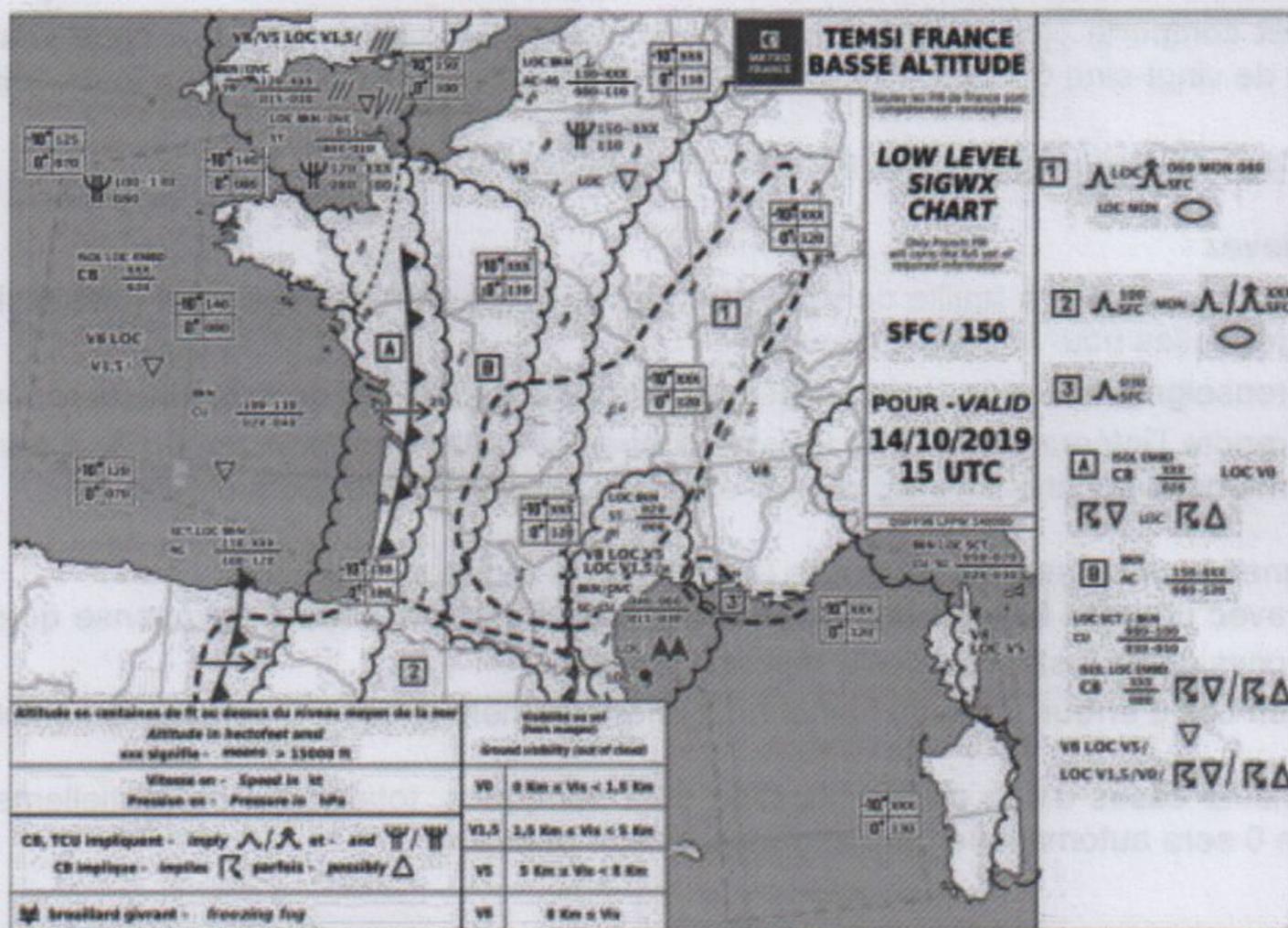
## Questionnaire à choix multiple

<b>1.1</b>	<b>Un front occlus est représenté sur les cartes météorologiques par :</b>
a)	une ligne avec des demi-cercles accolés à elle.
b)	une ligne avec des triangles accolés à elle.
c)	une ligne avec une alternance de demi-cercles et de triangles.
d)	une ligne avec des dessins de nuages accolés.

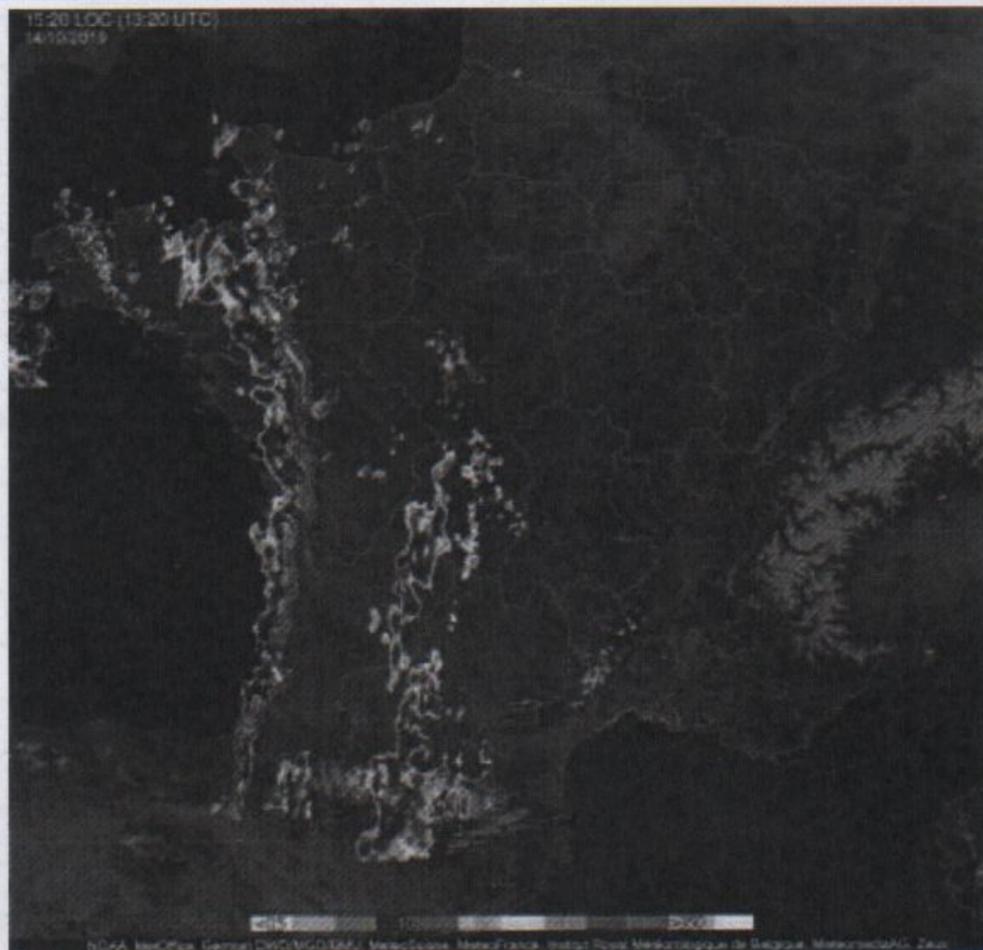
<b>1.2</b>	<b>Les nuages plus particulièrement recherchés pour pratiquer le vol à voile sont :</b>
a)	les cumulonimbus.
b)	les altos cirrus.
c)	les cumulus.
d)	les nimbostratus.

<b>1.3</b>	<b>La visibilité en cas de brume est :</b>
a)	comprise entre 1 kilomètre et 30 secondes de vol.
b)	inférieur à 1 kilomètre.
c)	comprise entre 1 et 5 kilomètres.
d)	peut aller de 0 à 5 kilomètres.

Le 14 Octobre 2019, la France est traversée d'ouest en est par une perturbation.  
L'un des fronts visibles sur la carte TEMSI ci-contre génère de fortes précipitations et des orages. Les questions suivantes se rapportent à ce front.



Carte TEMSI



Carte des précipitations



Carte des impacts de foudre

Les questions 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 et 1.8 sont associées à cet encadré.

1.4	Sur la carte TEMSI, on peut lire une validité au 14/10/2019 15 UTC. Sachant que le 14 octobre 2019, la France était en « heure d'été », à quelle heure légale correspond cette prévision ?
a)	13h.
b)	14h.
c)	16h.
d)	17h.

<b>1.5</b>	<b>Les fronts visibles sur la carte TEMSI sont des fronts :</b>
a)	occlus.
b)	froids.
c)	chauds.
d)	tièdes.

<b>1.6</b>	<b>Compte tenu des observations des précipitations et des impacts de foudre, on peut conclure que l'atmosphère au niveau du front étudié est :</b>
a)	chaude.
b)	stable.
c)	instable.
d)	froide.

<b>1.7</b>	<b>Au niveau du front étudié, on peut dire que :</b>
a)	de l'air chaud passe au-dessus de l'air froid qui le précède.
b)	de l'air froid passe au-dessus de l'air chaud qui le précède.
c)	de l'air chaud passe en-dessous de l'air froid qui le précède.
d)	de l'air froid passe en-dessous de l'air chaud qui le précède.

<b>1.8</b>	<b>Les orages observés se produisent :</b>
a)	dans la zone chaude.
b)	dans la traine, dite active.
c)	dans la traine, dite inactive.
d)	dans l'occlusion.

<b>1.9</b>	<b>La tropopause :</b>
a)	se trouve généralement à une altitude plus élevée aux pôles qu'à l'équateur.
b)	se trouve généralement à une altitude plus élevée à l'équateur qu'aux pôles.
c)	est toujours située à la limite supérieure des nuages.
d)	est toujours située à une altitude de 12000 mètres.

<b>1.10</b>	<b>En atmosphère standard, le gradient de température en s'élevant en altitude dans les basses couches est de :</b>
a)	+ 2°C par 1000 pieds.
b)	- 2°C par 1000 pieds.
c)	- 2°C par 1000 mètres.
d)	+ 2°C par 1000 mètres.

<b>1.11</b>	<b>Dans le dossier météorologique du pilote, on trouve un certain nombre de messages. Parmi eux le METAR est un message :</b>
a)	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.

<b>1.12</b>	<b>Le Mistral est un vent :</b>
a)	du Sud sur Marseille.
b)	du Sud-Ouest qui souffle sur le Languedoc.
c)	du Nord-Ouest qui souffle sur le Languedoc.
d)	du Nord qui souffle dans la vallée du Rhône.

<b>1.13</b>	<b>La brise de vallée descendante s'établit lorsque les versants montagneux :</b>
a)	le jour, se réchauffent moins vite que les fonds des vallées.
b)	le jour, se réchauffent plus vite que les fonds des vallées.
c)	la nuit, se refroidissent plus vite que les fonds des vallées.
d)	la nuit, se refroidissent moins vite que les fonds des vallées.

<b>1.14</b>	<b>Lorsque de la pluie surfondue touche le sol froid, il se forme :</b>
a)	de la grêle.
b)	du brouillard.
c)	de la neige.
d)	du verglas.

<b>1.15</b>	<b>Le vent dans l'hémisphère nord :</b>
a)	vient de la gauche quand on se dirige de la dépression vers l'anticyclone.
b)	vient de la droite quand on se dirige de l'anticyclone vers la dépression.
c)	est plus fort quand les isobares sont rapprochés.
d)	est moins fort lorsqu'il pleut.

<b>1.16</b>	<b>En plaine, les vélivoles profitent d'un phénomène météorologique pour gagner de l'altitude. Il s'agit des :</b>
a)	brises de vallée.
b)	ascendances.
c)	des turbulences.
d)	des cisaillements des couches d'air.

<b>1.17</b>	<b>En atmosphère standard, à 1000 ft, la température sera d'environ :</b>
a)	8,5°C.
b)	13°C.
c)	0°C.
d)	-3°C.

<b>1.18</b>	<b>L'atmosphère est principalement composée :</b>
a)	de dioxygène.
b)	de diazote.
c)	de gaz carbonique.
d)	de vapeur d'eau.

<b>1.19</b>	<b>En atmosphère standard, la masse volumique de l'air est de :</b>
a)	1225 kg/m <sup>3</sup> .
b)	1,225 g/m <sup>3</sup> .
c)	1,225 kg/m <sup>3</sup> .
d)	122,5 g/m <sup>3</sup> .

<b>1.20</b>	<b>L'épaisseur de l'atmosphère (limite de Karman) est de :</b>
a)	100 km.
b)	10 000 km.
c)	100 000 km.
d)	30 km.

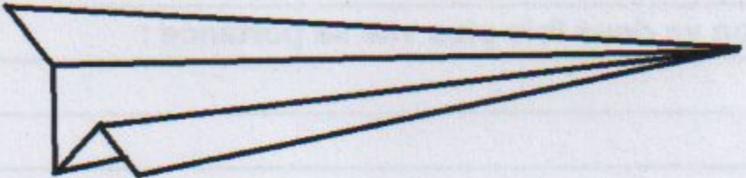
<b>1.21</b>	<b>Les TAF émis quelques heures avant le passage d'un front froid secondaire indiquent la présence de phénomènes tels que :</b>
a)	TH (Orage), SH (Averses), GR (Grêle).
b)	OR (Orage), AV (Averses), GR (Grêle).
c)	TS (Orage), SH (Averses), GR (Grêle).
d)	TS (orage), SH (Averses), GL (Grêle).

<b>1.22</b>	<b>Le néphoscope est un instrument qui permet :</b>
a)	d'apprécier la vitesse et la direction des nuages.
b)	d'évaluer la visibilité.
c)	mesurer le nombre d'octas.
d)	mesurer la taille des gouttelettes d'eau en suspension.

<b>1.23</b>	<b>Le sigle suivant sur la carte TEMSI représente  :</b>
a)	de la pluie.
b)	de la pluie se congelant.
c)	des averses.
d)	de la grêle.

<b>1.24</b>	<b>Le phénomène météorologique DZ utilisé dans les messages TAF et METAR indique de :</b>
a)	la pluie.
b)	la bruine.
c)	la grêle.
d)	la neige.

<b>1.25</b>	<b>Lorsque je navigue au QNH vers une dépression, et que je n'ai pas pu obtenir le nouveau QNH, quelle attitude dois-je adopter face aux reliefs ?</b>
a)	aucune attitude particulière, la dépression ne modifie pas les reliefs.
b)	je sais que j'ai une marge de sécurité supplémentaire car mon altimètre indique une altitude supérieure à la réalité.
c)	je dois être vigilant car mon altimètre indique une altitude inférieure à la réalité.
d)	je passe en calage 1013 hPa.

	<p><i>Nous avons fabriqué un avion en papier et nous souhaitons étudier ses performances.</i></p>
<p>Les questions 2.1, 2.2, 2.3 et 2.4 sont associées à cet encadré.</p>	

<b>2.1</b>	<b>En vol plané à une hauteur d'un mètre, celui-ci parcourt une distance de 5 mètres avant de tomber à terre, le sol étant horizontal. Que vaut sa finesse lors de ce vol plané ?</b>
a)	0,5.
b)	1.
c)	2.
d)	5.

<b>2.2</b>	<b>Quel est l'ordre de grandeur des finesses des avions et planeurs actuels ?</b>
a)	1 à 70.
b)	30 à 40.
c)	1 à 10.
d)	50 à 100.

<b>2.3</b>	<b>L'avion ayant eu une tendance à piquer rapidement, on décide d'ajouter un peu de poids à l'arrière en scotchant une pièce le plus en arrière possible. Cela a pour effet</b>
a)	d'avancer son centre de gravité, rendant son équilibre autour de l'axe de tangage moins stable.
b)	de reculer son centre de gravité, rendant son équilibre autour de l'axe de tangage moins stable.
c)	d'avancer son centre de gravité, rendant son équilibre autour de l'axe de tangage plus stable.
d)	de reculer son centre de gravité, rendant son équilibre autour de l'axe de tangage plus stable.

<b>2.4</b>	<b>On souhaite développer un avion en papier ayant d'excellentes performances de plané. Pour cela, on fait appel à un laboratoire possédant une soufflerie. L'objectif des mesures réalisées est</b>
a)	de déterminer la portance maximale.
b)	d'obtenir une polaire.
c)	de déterminer la traînée minimale.
d)	de mesurer des pressions.

<b>2.5</b>	<b>Sur la demi-aile associée à l'aileron baissé, la portance</b>
a)	ne varie pas, la traînée augmente.
b)	augmente, la traînée augmente.
c)	augmente, la traînée ne varie pas.
d)	diminue, la traînée diminue.

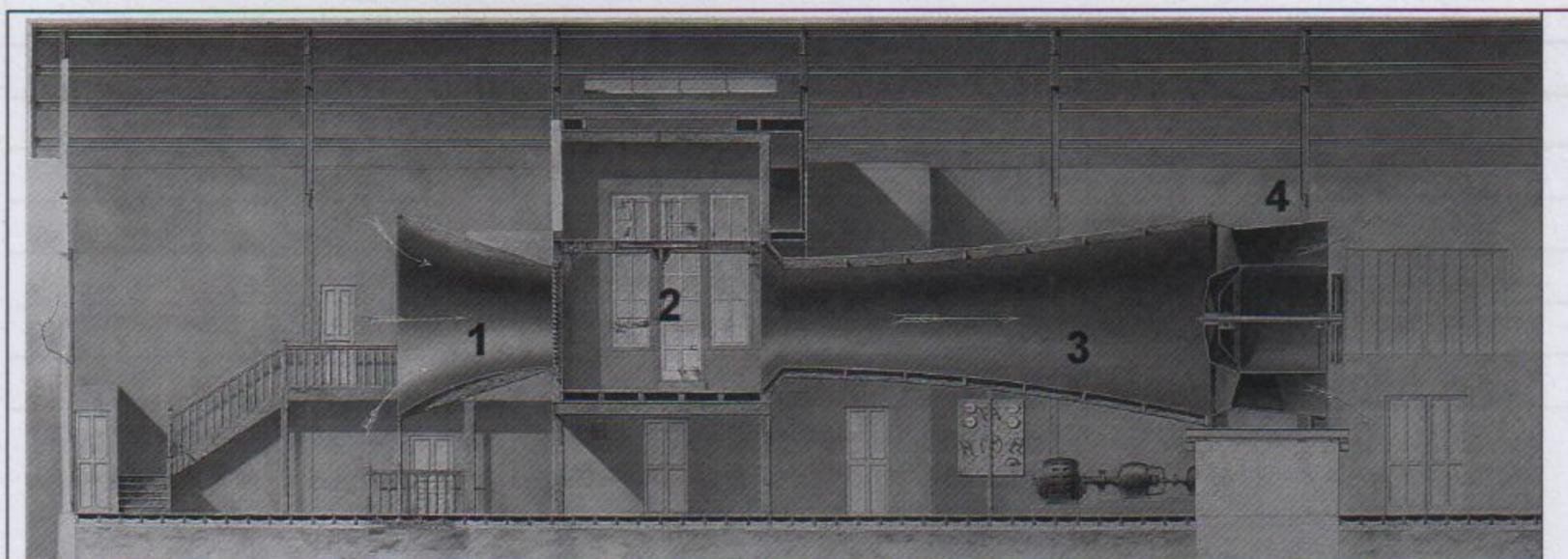
<b>2.6</b>	<b>A tous paramètres identiques, quand un avion va deux fois plus vite sa portance :</b>
a)	triple.
b)	quadruple.
c)	double.
d)	ne change pas.

<b>2.7</b>	<b>Le plus grand rapport <math>C_z/C_x</math> caractérise l'incidence de :</b>
a)	décrochage.
b)	portance maximum.
c)	traînée minimum.
d)	finesse maximum.

<b>2.8</b>	<b>Certaines gouvernes génèrent la force nécessaire à la rotation en tangage, que modifient-elles ?</b>
a)	le roulis.
b)	le centrage.
c)	l'assiette.
d)	le lacet.

<b>2.9</b>	<b>Le contrôle en tangage est obtenu en bougeant :</b>
a)	la gouverne de profondeur.
b)	les ailerons.
c)	les volets.
d)	le palonnier.

<b>2.10</b>	<b>Pour réduire la traînée induite d'une aile, on peut :</b>
a)	augmenter l'allongement de l'aile.
b)	diminuer l'allongement de l'aile.
c)	augmenter la corde et diminuer l'envergure.
d)	supprimer les winglets.



La question 2.11 est associée à cet encadré.

<b>2.11</b>	<b>Le schéma ci-dessus représente :</b>
a)	une soufflerie de type Eiffel où 1 désigne le collecteur et 3 désigne la veine d'essai.
b)	une soufflerie de type Eiffel où 2 désigne la veine d'essai et 3 le diffuseur.
c)	une soufflerie de type Prandtl où 1 désigne le collecteur et 2 la veine d'essai.
d)	une soufflerie de type Prandtl où 1 désigne le collecteur et 2 le diffuseur.

<b>2.12</b>	<b>Le tube Prandtl est réalisé avec 2 sondes, pour déterminer les pressions, dynamiques et statiques :</b>
a)	le tube extérieur s'ouvre perpendiculairement à l'écoulement du fluide et informe de la pression totale.
b)	le tube intérieur s'ouvre parallèlement à l'écoulement du fluide, et est ouvert en son bout et informe de la pression statique.
c)	le tube extérieur s'ouvre perpendiculairement à l'écoulement du fluide et informe de la pression statique.
d)	le tube intérieur s'ouvre parallèlement à l'écoulement du fluide, et est ouvert en son bout et informe de la pression dynamique.

<b>2.13</b>	<b>Une hélice à pas variable réglée sur petit pas au décollage permet de :</b>
a)	diminuer la distance de décollage et la pente de montée.
b)	augmenter la distance de décollage et diminuer la pente de montée.
c)	diminuer la distance de décollage et augmenter la pente de montée.
d)	augmenter la distance de décollage et la pente de montée.

<b>2.14</b>	<b>Trop de poids sur l'arrière de votre avion :</b>
a)	augmente la stabilité et la manœuvrabilité.
b)	diminue la stabilité et la manœuvrabilité.
c)	augmente la stabilité et diminue la manœuvrabilité.
d)	diminue la stabilité et augmente la manœuvrabilité.

<b>2.15</b>	<b>Le fuselage de l'avion est générateur de :</b>
a)	traînée de forme et traînée de frottements.
b)	traînée de frottements uniquement.
c)	traînée induite uniquement.
d)	traînée de forme uniquement.

<b>2.16</b>	<b>En virage symétrique en palier, le facteur de charge :</b>
a)	augmente si la vitesse augmente.
b)	augmente si l'inclinaison augmente.
c)	diminue si la vitesse augmente.
d)	diminue si l'inclinaison augmente.

<b>2.17</b>	<b>Si la vitesse diminue, pour rester en palier, on doit :</b>
a)	augmenter l'incidence.
b)	diminuer l'incidence.
c)	sortir le train d'atterrissage.
d)	se mettre en virage.

<b>2.18</b>	<b>Pendant un virage en palier à vitesse constante, le pilote doit :</b>
a)	augmenter l'incidence et la puissance.
b)	diminuer l'incidence et la puissance.
c)	augmenter l'incidence et diminuer la puissance.
d)	diminuer l'incidence et augmenter la puissance.

<b>2.19</b>	<b>La marge statique est :</b>
a)	la distance entre le centre de gravité et le foyer de l'avion.
b)	la quantité d'électricité statique qu'un avion peut supporter.
c)	la place que l'avion en stationnement occupe sur le parking.
d)	la bande située sur la gauche des pages du manuel de vol.

<b>2.20</b>	<b>La sortie des volets Fowler :</b>
a)	augmente la surface de l'aile et la vitesse de décrochage.
b)	diminue la surface de l'aile et la vitesse de décrochage.
c)	diminue la surface de l'aile et augmente la vitesse de décrochage.
d)	augmente la surface de l'aile et diminue la vitesse de décrochage.

<b>2.21</b>	<b>Un planeur a une finesse de 60. Quelle est sa pente de descente en % à la finesse max ?</b>
a)	16,6 %.
b)	1,66 %.
c)	0,166 %.
d)	2 %.

<b>2.22</b>	<b>Quelle est la force aérostatische d'un ballon de 2000 m<sup>3</sup> dont le contenu est chauffé à 150 °C pour une température extérieure de 15 °C ? (rappel : masse volumique de l'air <math>\rho = 1,225 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}</math> à 15 °C et <math>0,835 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}</math> à 150 °C et <math>g \approx 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}</math>)</b>
a)	3 900 N.
b)	6 810 N.
c)	7 800 N.
d)	6 800 N.

<b>2.23</b>	<b>On considère une surface A de 7,1 m<sup>2</sup>. Un avion avec des ailes de surface le double de la surface A et d'une envergure de 8,72 m<sup>2</sup> a un allongement de :</b>
a)	5,35 m <sup>2</sup> .
b)	10,70.
c)	5,35.
d)	10,70 m <sup>2</sup> .

<b>2.24</b>	<b>Certains avions sont équipés de becs de bords d'attaque. La sortie de ces becs a pour conséquences :</b>
a)	un maintien du $C_z$ , à incidence donnée, et une augmentation de l'incidence de décrochage.
b)	une réduction du $C_x$ , à incidence donnée et une diminution de l'incidence de décrochage.
c)	une augmentation du $C_x$ , à incidence donnée, et une diminution de l'incidence de décrochage.
d)	une augmentation du $C_z$ , à incidence donnée, sans modification de l'incidence de décrochage.

<b>2.25</b>	<b>Le rayon de virage d'un ULM de 475 kg évoluant en air calme avec une vitesse propre de 144 km/h et une inclinaison de 45° est de :</b>
a)	2 km.
b)	400 m.
c)	37 m.
d)	160 m.

<b>3.1</b>	<b>Combien existe-t-il de classe d'ULM ?</b>
a)	2.
b)	4.
c)	6.
d)	8.

<b>3.2</b>	<b>Le train d'atterrissage d'un planeur est :</b>
a)	toujours fixe pour des raisons de sécurité.
b)	rétractable sur certains modèles de planeurs.
c)	toujours rétractable pour améliorer la finesse.
d)	rétractable automatiquement lorsqu'il ne touche plus le sol.

<b>3.3</b>	<b>Parmi les différentes classes d'ULM, le paramoteur est un ULM de la classe :</b>
a)	1.
b)	2.
c)	3.
d)	4.

<b>3.4</b>	<b>L'action du réchauffage du carburateur se traduit par :</b>
a)	une augmentation de la puissance.
b)	une diminution de la puissance.
c)	une réduction du débit carburant.
d)	une réduction de la pression essence.

<b>3.5</b>	<b>Le pilote d'un avion braque le manche (ou le volant) à droite :</b>
a)	la gouverne de direction se braque à droite.
b)	la gouverne de direction se braque à gauche.
c)	l'aileron droit s'abaisse.
d)	l'aileron droit se lève.

<b>3.6</b>	<b>Vous volez avec un avion équipé d'une hélice « petit pas » c'est-à-dire à faible calage. Vous vous attendez à :</b>
a)	de bonnes performances au décollage sans conséquence sur les performances en croisière.
b)	de bonnes performances en croisière au détriment des performances au décollage.
c)	de bonnes performances au décollage au détriment des performances en croisière.
d)	de mauvaises performances au décollage ainsi qu'en croisière.

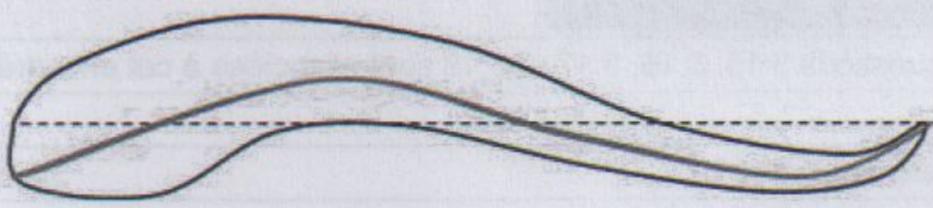
<b>3.7</b>	<b>L'instrument qui vous permet de détecter une glissade est :</b>
a)	le conservateur de cap.
b)	la bille.
c)	l'horizon artificiel.
d)	le variomètre.

<b>3.8</b>	<b>Quel instrument utilise la PT (Pression Totale) ?</b>
a)	horizon artificiel.
b)	variomètre.
c)	altimètre.
d)	anémomètre.

<b>3.9</b>	<b>Quels aéronefs peut-on classer dans les engins spatiaux ?</b>
	<b>1 : Satellites</b> <b>2 : Sondes</b> <b>3 : Fusées</b> <b>4 : Vaisseaux</b>
a)	1 ; 4
b)	3 ; 4
c)	2 ; 3
d)	1 ; 2

<b>3.10</b>	<b>Quel nouveau prochain rôle peut-on espérer des satellites ?</b>
a)	télécommunication.
b)	GPS.
c)	nettoyage de l'espace.
d)	météorologie.

<b>3.11</b>	<b>Comment se nomme la partie de l'aile qui assure la jonction avec le fuselage et son profilage aérodynamique ?</b>
a)	l'emplanture et le Karman.
b)	l'envergure et le Karman.
c)	l'emplanture et le saumon.
d)	l'envergure et le saumon.



La question 3.12 est associée à cet encadré.

<b>3.12</b>	<b>Comment se nomme le profil d'aile ci-dessus ?</b>
a)	auto stable.
b)	double courbure.
c)	déstabilisant deux fois.
d)	dissymétrique.

<b>3.13</b>	<b>Sur un turbopropulseur :</b>
a)	le moteur à piston est suralimenté par un turbocompresseur.
b)	il n'y a aucune partie mobile contrairement au turboréacteur.
c)	la quasi-totalité de l'énergie de la turbine est utilisée pour entraîner l'hélice.
d)	le moteur à piston entraîne une hélice placée à l'arrière de l'avion.

<b>3.14</b>	<b>En vol en palier, l'aile est soumise à de la flexion qui engendre sur le longeron :</b>
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.



Une équipe de lycéens avec leur professeur souhaitent se lancer dans la construction d'un ULM en construction amateur Biplace côte à côte de type gaz'aile 2.



Elle prévoit pour le tableau de bord d'utiliser un équipement du type ci-contre.

Les questions 3.15, 3.16, 3.17 et 3.18 sont associées à cet encadré.

<b>3.15</b>	<b>Cette machine est équipée :</b>
a)	d'un train classique et d'ailes hautes.
b)	d'un train tricycle et d'ailes hautes.
c)	d'un train classique et d'ailes basses.
d)	d'un train tricycle et d'ailes basses.

<b>3.16</b>	<b>L'équipement du tableau de bord est un :</b>
a)	EFIS.
b)	horizon artificiel.
c)	GPS.
d)	une carte déroulante.

<b>3.17</b>	<b>Sur l'instrument proposé, l'avion est en :</b>
a)	inclinaison à gauche et assiette à piquer.
b)	inclinaison à gauche et assiette à cabrer.
c)	inclinaison à droite et assiette à piquer.
d)	inclinaison à droite et assiette à cabrer.

<b>3.18</b>	<b>Jean Delemontez disait "Ce qui n'existe pas, ne pèse rien, ne coûte rien, et ne tombe jamais en panne !" Mais pour un ULM biplace de classe 3, quelle est la nouvelle limite autorisée sans équipement additionnel ?</b>
a)	masse maxi 330 kg.
b)	il n'y a pas de limite.
c)	masse maxi 500kg.
d)	tout dépend des matériaux utilisés.

<b>3.19</b>	<b>La plupart des moteurs d'avion sont équipés d'un système de double allumage qui a pour but :</b>
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.

<b>3.20</b>	<b>Sur un moteur à pistons, la bielle est un élément qui :</b>
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.

<b>3.21</b>	<b>On trouve sur les smartphones des applications simulant un horizon artificiel. Sur certains smartphones, la source utilisée pour ces applications est l'accéléromètre. Dans ce cas, lors d'un looping et si le pilote reste plaqué sur son siège, l'horizon artificiel du smartphone indiquera :</b>
a)	que l'avion réalise un looping (assiette à cabrer, renversement de l'instrument, assiette à piquer puis retour en position horizontale) comme le permettrait un instrument gyroscopique.
b)	des mouvements sur l'axe de lacet.
c)	une variation d'assiette, sans toutefois observer de renversement (impossibilité d'identifier la situation où le pilote s'est retrouvé « tête en bas »).
d)	aucun changement d'assiette, la verticale apparente n'étant pas modifiée.

<b>3.22</b>	<b>Avec une aile à simple courbure, lorsqu'on augmente légèrement l'incidence :</b>
a)	le centre de poussée se déplace vers l'extérieur de l'aile.
b)	le centre de poussée reste sur le centre de gravité de l'avion.
c)	le centre de poussée se déplace vers l'avant.
d)	le centre de poussée se déplace vers l'arrière.

<b>3.23</b>	<b>Un turboréacteur à grand taux de dilution est un :</b>
a)	turboréacteur à post combustion.
b)	une tuyère supersonique.
c)	un turbofan de grand diamètre.
d)	un réacteur monoflux à multi-turbine.

<b>3.24</b>	<b>A quoi correspond la VSO (velocity stall operation) sur un anémomètre ?</b>
a)	vitesse à ne jamais dépasser.
b)	vitesse maximale de sortie des volets.
c)	vitesse de décrochage en configuration atterrissage.
d)	vitesse maximale en air turbulent.

<b>3.25</b>	<b>Le code à afficher sur le transpondeur lors d'une panne radio est :</b>
a)	7500.
b)	7600.
c)	7700.
d)	7000.

<b>4.1</b>	<b>Dans l'encart indiquant les fréquences radio sur une carte VAC, A/A signifie :</b>
a)	qu'il faudra dire « alpha, alpha » au début de chaque message radio.
b)	que les militaires ont installé des missiles air/air sur l'aérodrome.
c)	annonce automatique. C'est la fréquence donnant des informations sur l'aérodrome.
d)	que les messages sont en auto-information air/air.

<b>4.2</b>	<b>Les numéros pour désigner les pistes sont :</b>
a)	choisis par le maire de la ville où est implanté l'aérodrome.
b)	choisis par l'aviation civile en fonction des aérodromes alentours.
c)	les dizaines arrondies de l'orientation géographique de la piste.
d)	la longueur de la piste pour le chiffre le plus au nord, la largeur de la piste pour celui au sud.

<b>4.3</b>	<b>L'indication sur le VOR dépend :</b>
a)	de la position de l'avion, mais pas de son cap.
b)	de la position et du cap de l'avion.
c)	du cap et mais pas de la position de l'avion.
d)	ni du cap, ni de la position de l'avion.

<b>4.4</b>	<b>La formation FOX ALPHATANGO proposée par la DGAC est une formation à distance à effectuer pour le télépilotage de drones à partir de :</b>
a)	0 g.
b)	1500 g.
c)	200 g.
d)	800 g.

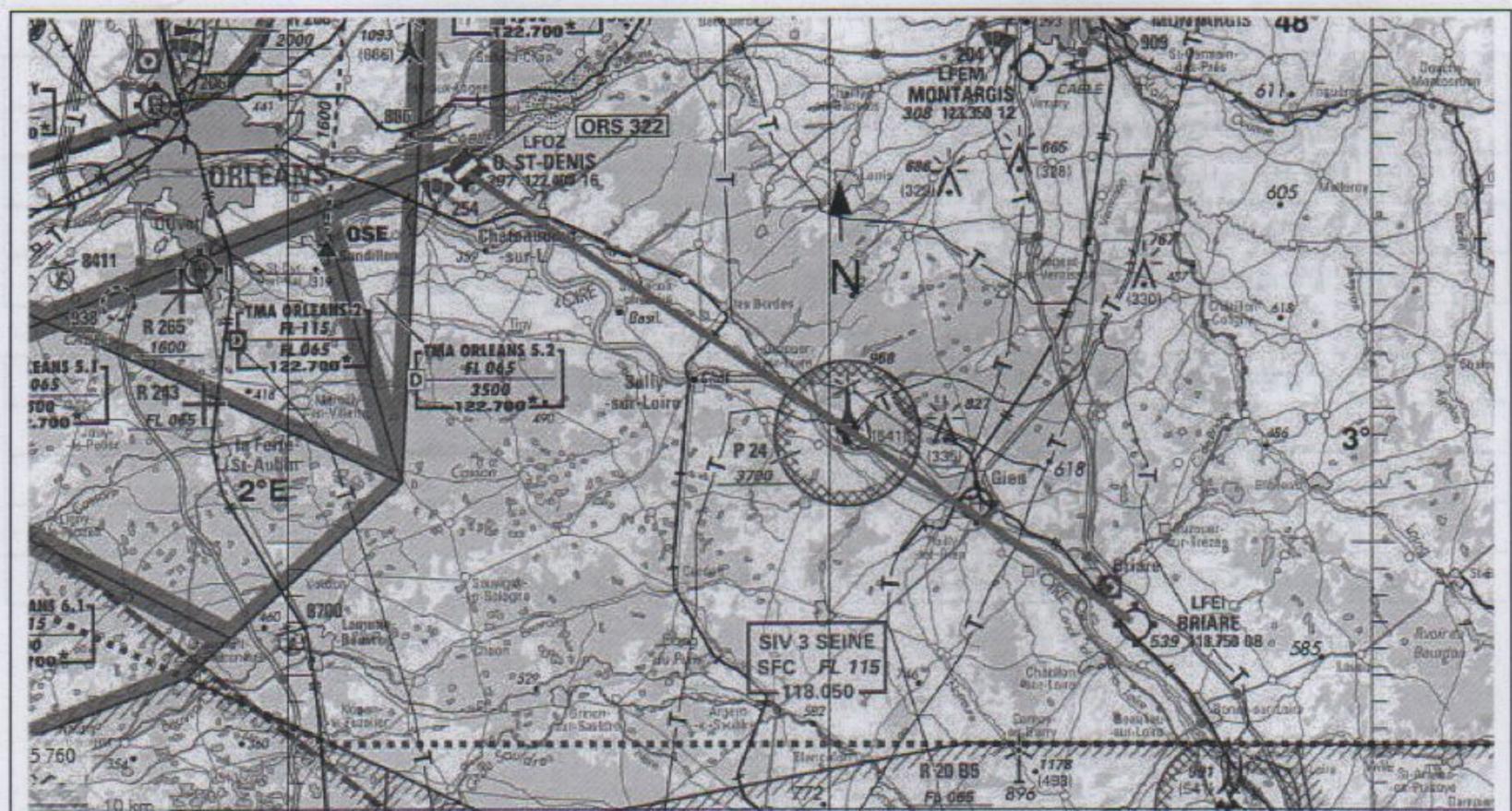
<b>4.5</b>	<b>En France métropolitaine, en un lieu déterminé, la nuit aéronautique commence :</b>
a)	30 minutes après le coucher du soleil et se termine 30 minutes après le lever du soleil.
b)	30 minutes après le coucher du soleil et se termine 30 minutes avant le lever du soleil.
c)	30 minutes avant le coucher du soleil et se termine 30 minutes après le lever du soleil.
d)	30 minutes avant le coucher du soleil et se termine 30 minutes avant le lever du soleil.

<b>4.6</b>	<b>Pour voler en France, les avions certifiés doivent obligatoirement posséder :</b>
a)	la licence de station d'aéronefs (LSA).
b)	l'habilitation de radiotéléphonie en langue française.
c)	la facture d'achat de l'avion.
d)	les certificats de navigabilité (CEN) et d'examen de navigabilité (CEDN).

<b>4.7</b>	En vol de nuit vous apercevez un avion qui s'éloigne de vous, quel est l'ordre de la couleur des feux de gauche à droite ?
	
a)	blanc, vert.
b)	vert, rouge.
c)	rouge, blanc
d)	rouge, blanc, vert.

<b>4.8</b>	<b>Le temps universel (UTC) en France :</b>
a)	présente toujours le même écart avec l'heure légale.
b)	est supérieur de 2h en été et 1h en hiver à l'heure légale.
c)	est inférieur de 1h en été et 2h en hiver à l'heure légale.
d)	est inférieur de 2h en été et 1h en hiver à l'heure légale.

<b>4.9</b>	<b>2 aéronefs dont les routes convergent doivent :</b>
a)	s'éviter par en dessous.
b)	s'éviter en changeant d'altitude.
c)	s'éviter par la droite.
d)	s'éviter par la gauche.



Dans le cadre de votre formation au BIA, votre instructeur vous propose de préparer une navigation au départ d'Orléans Saint Denis de l'hôtel (LFOZ) à destination de Briare Chatillon (LFEI). Un tracé direct théorique est proposé sur la carte ci-dessus. Le vol s'effectuera en VFR à une altitude de 2500 ft QNH.

Les questions 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15 et 4.16 sont associées à cet encadré.

<b>4.10</b>	<b>Vous mesurez sur la carte une route vraie de 124°, la déclinaison magnétique est de 1° E, la route magnétique :</b>
a)	n'est pas prévisible car la déclinaison magnétique est très différente entre LFOZ et LFEI.
b)	est d'environ 123°
c)	est d'environ 124°
d)	est d'environ 125°

<b>4.11</b>	<b>La préparation du vol comprend l'étude des données météorologiques. Laquelle n'en fait pas partie :</b>
a)	METAR.
b)	NOTAM.
c)	TAF.
d)	cartes TEMSI et WITEM.

<b>4.12</b>	<b>Votre navigation est au cap théorique 134°, les bulletins météorologiques annoncent une prévision de vent du nord pour 20 kt :</b>
a)	cela n'a aucune incidence sur votre navigation.
b)	le vent risque de vous obliger à diminuer votre cap pour le contrer.
c)	le vent risque de vous obliger à augmenter votre cap pour le contrer.
d)	le vent n'influencera que la durée de votre vol.

<b>4.13</b>	<b>En effectuant le tracé de votre navigation sur la carte, vous constatez que vous traversez la zone P 24, vous décidez :</b>
a)	de suivre le tracé théorique car l'avantage de l'avion c'est de se déplacer en ligne droite.
b)	d'éviter la zone rouge P 24 car cette zone est réservée aux parachutistes.
c)	d'éviter la zone rouge P 24 car cette zone est interdite aux aéronefs.
d)	d'éviter la zone rouge P 24 car cette zone est une zone protégée.

<b>4.14</b>	<b>Sur quelle longitude approximative se trouve la zone P 24 :</b>
a)	47,5° S.
b)	2,5° W.
c)	47,5° N.
d)	2,5° E.

<b>4.15</b>	<b>La cause d'accident la moins fréquente en aéronautique est :</b>
a)	le pilote.
b)	la météo.
c)	les infrastructures.
d)	l'aéronef.

<b>4.16</b>	<b>Quelle est la distance à vol d'oiseau entre les terrains LFOZ et LFEI ?</b>
a)	10 nm.
b)	20 nm.
c)	30 nm.
d)	40 nm.

<b>4.17</b>	<b>L'hyperventilation provoque :</b>
a)	une trop forte concentration d'oxygène dans le sang et peut amener à une perte de conscience.
b)	une trop faible concentration d'oxygène dans le sang et peut amener à une perte de conscience.
c)	une trop forte concentration de gaz carbonique dans le sang et peut amener à une perte de conscience.
d)	une trop forte concentration d'oxygène dans le sang et est sans risque de perte de conscience.

<b>4.18</b>	<b>La piste d'un aéroport est identifiée par le numéro 23 R. Quel est le numéro inscrit à l'autre bout de la piste ?</b>
a)	23 L.
b)	05 R.
c)	05 L.
d)	23 R.

<b>4.19</b>	<b>Un avion passe le mur du son à 340 m/s. Cela correspond à une vitesse d'environ :</b>
a)	170 mph.
b)	680 km/h.
c)	680 kt.
d)	170 kt.

<b>4.20</b>	<b>Le pilote d'un aéronef immatriculé F-HBNU devra s'identifier à la radio par :</b>
a)	Foxtrot - Hotel - Beta - November - Univers.
b)	France - Hotel - Bravo - November - Univers.
c)	Foxtrot - Hotel - Beta - November - Uniform.
d)	Foxtrot - Hotel - Bravo - November - Uniform.

<b>4.21</b>	<b>Le niveau de transition est :</b>
a)	le niveau 195.
b)	le niveau de vol correspondant à l'altitude de transition.
c)	le premier niveau de vol IFR situé 1000 ft au moins au-dessus de l'altitude de transition.
d)	le premier niveau de vol VFR situé 1000 ft au moins au-dessus de l'altitude de transition.

<b>4.22</b>	<b>Concernant les numéros de piste (05, 23...), quelle affirmation est juste ?</b>
a)	Ils ne changent jamais, les pistes étant nommées en fonction de leur orientation par rapport au nord magnétique dont la position reste fixe.
b)	Ils ne changent jamais, les pistes étant nommées en fonction de leur orientation par rapport au nord géographique dont la position reste fixe.
c)	Ils peuvent évoluer, les pistes étant nommées en fonction de leur orientation par rapport au nord magnétique dont la position varie avec le temps.
d)	Ils peuvent évoluer, les pistes étant nommées en fonction de leur orientation par rapport au nord géographique dont la position varie avec le temps.

<b>4.23</b>	<b>La vision centrale est assurée par :</b>
a)	les cônes.
b)	les bâtonnets.
c)	l'iris.
d)	la rétine.

<b>4.24</b>	<b>Un pilote VFR utilise la règle semi-circulaire avant d'effectuer un trajet au départ de Lyon et à destination de Brest. Quel niveau de vol doit-il choisir parmi ces propositions ?</b>
a)	FL 35.
b)	FL 50.
c)	FL 45.
d)	FL 40.

<b>4.25</b>	<b>Un avion parcourt sans vent 80 milles nautiques en 48 minutes. Quel est son facteur de base ?</b>
a)	0,48.
b)	0,4.
c)	0,5.
d)	0,6.

<b>5.1</b>	<b>Quel pays a mis sur orbite le premier satellite ?</b>
a)	les Etats-Unis d'Amérique.
b)	la France.
c)	l'Union Soviétique.
d)	la Grande-Bretagne.

<b>5.2</b>	<b>Le X15 premier avion à avoir franchi (volontairement) le mur du son :</b>
a)	décollait par ses propres moyens.
b)	était largué à partir d'un autre avion.
c)	était largué à partir d'une fusée.
d)	décollait à l'aide d'une rampe de lancement.

<b>5.3</b>	<b>Au cours de la Première Guerre mondiale, quels sont les trois principaux apports militaires de l'armée aérienne ?</b>
a)	Bombardement, Voltige, Ravitaillement.
b)	Bombardement, Ravitaillement, Domination aérienne.
c)	Voltige, Observation, Ravitaillement.
d)	Bombardement, Observation, Domination aérienne.

<b>5.4</b>	<b>Le concorde est un avion franco-britannique, quelle était sa particularité ?</b>
a)	il avait des ailes delta.
b)	il disposait de commandes de vol entièrement électriques et analogiques.
c)	il pouvait se poser sur un porte-avion.
d)	c'était le premier avion à réaction.

<b>5.5</b>	<b>Quelle innovation technologique a fortement contribué au succès de la résistance de la Royal Air Force lors de la bataille d'Angleterre ?</b>
a)	le missile V2.
b)	le pudding.
c)	le radar.
d)	le moteur à réaction.

<b>5.6</b>	<b>Quel est le nom du groupe d'aviation de chasse français ayant combattu sur le front de l'Est aux côtés de l'URSS ?</b>
a)	Cigognes.
b)	Pyrénées.
c)	Normandie Niémen.
d)	Côte d'Or.

<b>5.7</b>	<b>Quel est le nom de l'actuel lanceur spatial européen ?</b>
a)	Discover.
b)	Astérix.
c)	Ariane V.
d)	Athéna.

<b>5.8</b>	<b>Marcel Bloch, plus connu sous le nom de Marcel Dassault s'est fait connaître pendant la Première Guerre mondiale en créant une hélice très performante pour l'époque. Il s'agit de l'hélice :</b>
a)	orage.
b)	ouragan.
c)	éclair.
d)	tornade.

<b>5.9</b>	<b>Le premier constructeur français à lancer une ligne aéro postale entre la France et l'Amérique du Sud est :</b>
a)	Louis BREGUET.
b)	Georges LATECOERE.
c)	Louis BLERIOT.
d)	Henri FARMAN.

<b>5.10</b>	<b>La française Adrienne BOLLAND est devenue célèbre en 1921 pour avoir franchi :</b>
a)	les Alpes.
b)	les Andes.
c)	les Pyrénées.
d)	la Méditerranée.

<b>5.11</b>	<b>Chuck YEAGER est le premier pilote au monde à avoir franchi le mur du son en 1947 sur :</b>
a)	le BELL X-1.
b)	le North American F86 Sabre.
c)	le Hawker Sea Hawk.
d)	le MIG15.

<b>5.12</b>	<b>Parmi ces grandes figures féminines de l'aéronautique, laquelle est allée dans l'espace ?</b>
a)	Jacqueline AURIOL.
b)	Valentina TERECHKOVA.
c)	Jacqueline COCHRAN.
d)	Catherine MAUNOURY.

<b>5.13</b>	<b>En quelle année Solar Impulse boucle-t-il son premier tour du monde ?</b>
a)	2010.
b)	2012.
c)	2014.
d)	2016.

<b>5.14</b>	<b>Qui a réussi le premier looping ?</b>
a)	Adolphe PEGOUD.
b)	Louis BLERIOT.
c)	Alberto SANTOS DUMONT.
d)	Henri FARMAN.

<b>5.15</b>	<b>En 2014, quel robot atterrissait sur la comète « Tchouri » ?</b>
a)	Sojourner.
b)	Perseverance.
c)	Philae.
d)	Curiosity.

<b>5.16</b>	<b>Le DR 400 fête ses 50 ans cette année (en 2022), quel constructeur l'a commercialisé à sa sortie en mars 1972 ?</b>
a)	ROBIN.
b)	CESSNA.
c)	PIPER.
d)	MUDRY.

<b>5.17</b>	<b>Quel est le plus gros avion de ligne fabriqué par Airbus ?</b>
a)	A 380.
b)	A 320.
c)	A 340.
d)	A 400M.

<b>5.18</b>	<b>Le premier être vivant à être envoyé dans l'espace est :</b>
a)	Youri GAGARINE.
b)	John GLENN.
c)	Neil ARMSTRONG.
d)	la chienne LAÏKA.

<b>5.19</b>	<b>La première traversée de la Manche avec un aéronef a été réalisée :</b>
a)	en 1785 par Jean-Pierre BLANCHARD et John JEFFRIES.
b)	en 1852 par Henry GIFFARD.
c)	en 1901 par Alberto SANTOS-DUMONT.
d)	en 1909 par Louis BLÉRIOT.

<b>5.20</b>	<b>Le 17 novembre 2016 décolle, pour rejoindre la station spatiale internationale, à bord de Soyouz MS-03 :</b>
a)	Patrick BAUDRY.
b)	Claudie HAIGNERÉ.
c)	Jean-Loup CHRÉTIEN.
d)	Thomas PESQUET.

<b>5.21</b>	<b>En janvier 1933, sur quel nouvel avion Jean MERMOZ réalise un vol direct entre le Sénégal et Natal au Brésil ?</b>
a)	le Breguet 19 super bidon.
b)	le Caudron C440 Goéland.
c)	le Couzinet 70 Arc en ciel.
d)	le Latécoère 28 Comte de La Vaulx.

<b>5.22</b>	<b>En France, le premier essai en vol d'un siège éjectable a été réalisé en 1948 par :</b>
a)	Henri GUILLAUMET.
b)	Robert CARTIER.
c)	André-Jacques GARNERIN.
d)	Alberto SANTOS-DUMONT.

<b>5.23</b>	<b>Le premier appareil à réaliser la liaison Paris-New-York sans escale fut :</b>
a)	Le Spirit of Saint Louis.
b)	Le Latécoère 28.
c)	Le Point d'Interrogation.
d)	Un Lockheed Vega.

<b>5.24</b>	<b>Le 1er janvier 2019, une sonde a survolé Ultima Thulé, l'objet le plus lointain jamais survolé par un objet de fabrication humaine, il s'agissait de :</b>
a)	Rosetta.
b)	New horizons.
c)	Cassini.
d)	Deep Impact.

<b>5.25</b>	<b>L'ingénieur Français René LEDUC a mis au point :</b>
a)	le siège éjectable.
b)	la première aile delta.
c)	la tuyère thermopropulsive.
d)	le machmètre.

## CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE

Académie :

Session : 2022

NOM :

N° d'anonymat

Prénoms :

Né (e) le :

X

CERTIFICAT D'APTITUDE A L'ENSEIGNEMENT AERONAUTIQUE  
SESSION 2022  
FEUILLE DE REPONSES

N° d'anonymat

**PARTIE N°1**  
Météorologie et  
aéologie

**PARTIE N°2**  
Aérodynamique,  
aérostatique et  
principes du vol

**PARTIE N°3**  
Étude des aéronefs  
et des engins  
spatiaux

**PARTIE N°4**  
Navigation,  
réglementation,  
sécurité des vols

**PARTIE N°5**  
Histoire et culture  
de l'aéronautique et  
du spatial

PARTIE N°1				PARTIE N°2				PARTIE N°3				PARTIE N°4				PARTIE N°5			
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
1.1				2.1				3.1				4.1				5.1			
1.2				2.2				3.2				4.2				5.2			
1.3				2.3				3.3				4.3				5.3			
1.4				2.4				3.4				4.4				5.4			
1.5				2.5				3.5				4.5				5.5			
1.6				2.6				3.6				4.6				5.6			
1.7				2.7				3.7				4.7				5.7			
1.8				2.8				3.8				4.8				5.8			
1.9				2.9				3.9				4.9				5.9			
1.10				2.10				3.10				4.10				5.10			
1.11				2.11				3.11				4.11				5.11			
1.12				2.12				3.12				4.12				5.12			
1.13				2.13				3.13				4.13				5.13			
1.14				2.14				3.14				4.14				5.14			
1.15				2.15				3.15				4.15				5.15			
1.16				2.16				3.16				4.16				5.16			
1.17				2.17				3.17				4.17				5.17			
1.18				2.18				3.18				4.18				5.18			
1.19				2.19				3.19				4.19				5.19			
1.20				2.20				3.20				4.20				5.20			
1.21				2.21				3.21				4.21				5.21			
1.22				2.22				3.22				4.22				5.22			
1.23				2.23				3.23				4.23				5.23			
1.24				2.24				3.24				4.24				5.24			
1.25				2.25				3.25				4.25				5.25			

Nbre de points Partie 1	/25
----------------------------	-----

Nbre de points Partie 2	/25
----------------------------	-----

Nbre de points Partie 3	/25
----------------------------	-----

Nbre de points Partie 4	/25
----------------------------	-----

Nbre de points Partie 5	/25
----------------------------	-----

Nombre de points à l'épreuve	/125
------------------------------	------