

Corrigé BIA 2025 : 100 réponses expliquées

Proposition de corrigé — non officielle. Brevet d'initiation aéronautique, session 2025, épreuve obligatoire de 2 h 30, coefficient 5. Toutes les questions des cinq parties sont traitées ; l'anglais facultatif relève d'une épreuve distincte.

[Sujet officiel](#) · [Annales de ce concours ou examen](#)

Les réponses expliquées

Ce corrigé traite les 100 questions de l'épreuve obligatoire 2025. L'épreuve facultative d'anglais, distincte, n'est pas incluse. Les astérisques signalent un écart ou une imprécision à lire dans les explications.

1. Météorologie et aérologie

Question	Réponse proposée	Explication
1.1	A	Entre FL80 et FL60, on descend de 2 000 ft. Avec environ 2 °C par 1 000 ft, l'air est 4 °C plus chaud : +4 °C.
1.2	A	L'air sec contient environ 78 % de diazote et 21 % de dioxygène. Le dioxyde de carbone est un constituant minoritaire.
1.3	D	Le passage de l'état gazeux à l'état liquide est la condensation ; la fusion concerne le passage solide-liquide.
1.4	C	Sous le vent d'un relief, l'air descendant se réchauffe et son humidité relative diminue : des éclaircies peuvent former une trouée de foehn.
1.5	B	Le givre déforme le profil : il peut diminuer la portance, augmenter la traînée et provoquer un décrochage plus précoce.
1.6	D	Les obstacles et les irrégularités du terrain perturbent un vent fort et produisent une turbulence mécanique dans les basses couches.
1.7	D	Le mistral est un vent de secteur nord canalisé par la vallée du Rhône. Le vent du nord-ouest du Languedoc correspond à la tramontane.
1.8	A	Un marais barométrique présente de faibles différences de pression dans l'espace ; les vents liés au gradient y sont généralement faibles.
1.9	B	Une nuit claire et calme favorise le refroidissement du sol par rayonnement. L'air près du sol atteint son point de rosée : brouillard de rayonnement.
1.10	D	Une isobare relie les points d'égale pression. Une isotherme relie ceux d'égale température.
1.11	A	L'air froid qui avance se glisse sous l'air chaud et le soulève. Cette surface de séparation constitue un front froid.

Question	Réponse proposée	Explication
1.12	A	Les jet-streams sont des courants rapides présents en altitude, souvent près de la tropopause ; « jet-lag » désigne un décalage horaire.
1.13	B	La troposphère est la couche basse où se concentrent l'essentiel des nuages et des phénomènes météorologiques usuels.
1.14	C	Le brouillard diminue fortement la visibilité : c'est le danger principal demandé. Il peut exister d'autres risques, mais ni la turbulence ni la foudre ne définissent le brouillard.
1.15	C	La température de référence de l'atmosphère standard au niveau de la mer est 15 °C.
1.16	C	À 4 000 m, le modèle standard donne $15 - 6,5 \times 4 = -11$ °C. Une température mesurée de -1 °C est donc plus élevée que la valeur standard.
1.17	C	Le jour, le réchauffement des pentes favorise une brise montante vers les sommets ; la brise descendante est plutôt nocturne.
1.18	A	Si la pression extérieure baisse sans changement du calage, l'altimètre indique une altitude plus élevée. Une indication n'est pas la mesure directe de la hauteur réelle.
1.19	B	Le code 090/20 donne une provenance de 090°, donc de l'est, et une vitesse de 20 kt. Il ne décrit ni un vent venant de l'ouest ni une vitesse de 20 km/h.
1.20	D	Le 14 octobre 2019, la France métropolitaine est à UTC+2 : 15 h UTC correspond à 17 h locales.

2. Aérodynamique, aérostatique et principes du vol

Question	Réponse proposée	Explication
2.1	D	En vol rectiligne horizontal uniforme, la résultante verticale est nulle : dans le modèle du sujet, la portance équilibre le poids.
2.2	D	Un coefficient de portance maximal plus grand permet de soutenir le même poids à une vitesse plus faible : la vitesse de décrochage diminue.
2.3	D	En virage horizontal coordonné, $n = 1/\cos \phi$: le facteur de charge dépend de l'inclinaison, dans les hypothèses de ce modèle.
2.4	A	La configuration « lisse » correspond notamment aux volets et aux becs rentrés ; les dispositifs hypersustentateurs ne sont pas déployés.
2.5	B	Une masse élevée et un air chaud à haute altitude dégradent les performances de décollage. Vent, pente et état de piste comptent aussi, mais ne changent pas ce choix.
2.6	C	Les tourbillons marginaux résultent de la différence de pression entre les deux faces de l'aile et contribuent à la traînée induite.
2.7	C*	Avec la convention usuelle d'incidence positive, le vent relatif rencontre le profil du côté de l'intrados. La grille officielle surligne B : voir l'explication de cet écart plus bas.
2.8	A	Une ressource augmente la force nécessaire pour courber la trajectoire vers le haut : le facteur de charge positif augmente.
2.9	A	Un dièdre positif et certaines contributions de la flèche favorisent la stabilité latérale. Il s'agit des effets proposés dans le QCM, pas d'une garantie indépendante de toute la géométrie de l'avion.
2.10	D	L'incidence est l'angle entre la corde du profil et la direction du vent relatif. L'assiette se mesure par rapport à l'horizontale.
2.11	A	Dans les limites de centrage admises, un centre de gravité plus avant augmente généralement la stabilité longitudinale et réduit la maniabilité.

Question	Réponse proposée	Explication
2.12	C	Une assistance gravitationnelle échange de l'énergie et de la quantité de mouvement avec une planète. Cette technique concerne notamment les voyages interplanétaires ; « interstellaires » est ici une formulation trop large.
2.13	C	La corde est le segment qui joint le bord d'attaque au bord de fuite du profil.
2.14	C	Pour une aile porteuse dans les conditions usuelles du QCM, on observe une dépression à l'extrados et une surpression à l'intrados. Ce schéma dépend du profil et de l'incidence.
2.15	D	La pente est l'angle de la trajectoire avec l'horizontale. Elle est différente de l'assiette et de l'incidence.
2.16	A	Tirer sur le manche, avant le décrochage et dans les conditions usuelles, augmente l'incidence puis la portance et le facteur de charge. Au-delà de l'incidence critique, tirer davantage ne rétablit pas la portance.
2.17	C	Consommer du carburant change la masse et peut changer le centrage selon la position des réservoirs. Il faut distinguer les deux effets.
2.18	B	La portance vaut $L = \frac{1}{2} \rho S V^2 C_z$. Si ρ , S et C_z restent constants, multiplier V par 3 multiplie L par 9.
2.19	C	Le petit pas favorise les régimes utiles au décollage et à la montée sur une hélice à pas variable. Le réglage réel suit les limites du moteur et de l'hélice.
2.20	B	En montée rectiligne uniforme et dans le modèle d'une poussée parallèle à la trajectoire : $T = D + W \sin \gamma$. La poussée doit vaincre la traînée et la composante du poids opposée à la montée.

3. Étude des aéronefs et des engins spatiaux

Question	Réponse proposée	Explication
3.1	A	L'horizon artificiel classique est un instrument gyroscopique donnant l'assiette et l'inclinaison. Des systèmes électroniques modernes peuvent remplir la même fonction.
3.2	A	Dans une transmission mécanique classique, câbles et poulies transmettent les mouvements du pilote aux gouvernes ; ce n'est pas la définition d'une commande électrique.
3.3	C	Dans le cycle à quatre temps, l'admission précède la compression, puis la combustion-détente et l'échappement.
3.4	D	Les suspentes relient la voile du parapente aux élévateurs et à la sellette. Elles transmettent les efforts et participent à la forme de la voile.
3.5	D	L'altimètre barométrique exploite la pression statique. La pression totale intervient dans la mesure de vitesse par le tube de Pitot.
3.6	A	Les cadres donnent sa forme et sa rigidité transversale au fuselage ; les nervures remplissent une fonction comparable dans l'aile.
3.7	D	Sur le modèle d'apprentissage « deux axes » classique, les commandes agissent directement sur le tangage et le lacet. Le dièdre peut transformer le lacet en roulis : ce n'est pas une commande directe d'ailerons.
3.8	B	Pendant la compression, le piston remonte et les soupapes d'admission et d'échappement sont fermées. À l'échappement, une soupape est ouverte.
3.9	B	La photographie montre un train tricycle : deux roues principales et une roue à l'avant. Un train classique possède une roulette à l'arrière.
3.10	A	Sur le schéma du parapente : A = 2, bord d'attaque ; B = 4, bord de fuite ; C = 3, extrémité de l'aile ; D = 1, extrados.

Question	Réponse proposée	Explication
3.11	A	Sur l'avion représenté : 1 = aileron, 2 = extrémité d'aile, 3 = volet intérieur, 4 = gouverne de profondeur sur l'empennage horizontal.
3.12	C	Le moteur à allumage commandé du QCM comporte deux bougies par cylindre : pour quatre cylindres, $4 \times 2 = 8$. Cette réponse ne s'étend pas aux moteurs à allumage par compression.
3.13	D	La photo montre un avion à aile basse avec un train tricycle : l'aile est fixée dans la partie basse du fuselage et la roue complémentaire est à l'avant.
3.14	B	Un deltaplane est un aérodyne : sa sustentation dépend du mouvement de l'air sur sa voilure. Ce n'est pas un aérostat comme un ballon.
3.15	D	Le petit appendice relevé au bout de l'aile est un winglet. Il agit sur l'écoulement marginal et la traînée induite.
3.16	A	Un plan situé devant la voilure principale est un plan canard. Il ne s'agit pas d'un empennage horizontal arrière.
3.17	D	SAF signifie Sustainable Aviation Fuel, carburant d'aviation durable. Ces carburants peuvent être utilisés en mélange dans les limites de certification applicables. L'abréviation ne signifie pas que tous les aéronefs acceptent n'importe quel SAF pur.
3.18	C	Un déplacement latéral du manche commande les ailerons et produit un mouvement de roulis. Le palonnier commande normalement le lacet.
3.19	B	Le rotor anticouple s'oppose au couple du rotor principal et permet de contrôler le lacet sur un hélicoptère conventionnel.
3.20	B	Le variomètre indique une vitesse verticale, généralement en pieds par minute ou mètres par seconde ; il ne donne pas une altitude.

4. Navigation, réglementation et sécurité des vols

Question	Réponse proposée	Explication
4.1	D	Une route magnétique vers l'est appartient au secteur 000°–179°. Dans le système semi-circulaire VFR proposé, FL75 est un niveau impair augmenté de 500 ft.
4.2	A	La double allumage par magnétos apporte une redondance d'allumage et permet d'en vérifier séparément le fonctionnement. Une magnéto n'est pas simplement l'alternateur de bord.
4.3	D*	La proposition D réunit les documents de navigabilité attendus, mais inverse leurs sigles : CDN = certificat de navigabilité ; CEN = certificat d'examen de navigabilité.
4.4	B	Un vol VFR en espace contrôlé de classe D est soumis à une clairance et à une communication radio bilatérale avec le contrôle.
4.5	B	CAP signifie « ouvert à la circulation aérienne publique » dans le vocabulaire des aérodromes. Cela ne supprime pas les conditions locales d'utilisation.
4.6	C*	La grille retient les infrastructures. Le sujet ne fournit ni période ni population d'accidents permettant de démontrer un classement général des causes : ne pas en déduire qu'elles seraient toujours la cause la moins fréquente.
4.7	A	Le calage QNH fait indiquer une altitude rapportée au niveau moyen de la mer ; au sol, il donne approximativement l'altitude de l'aérodrome.
4.8	C	Un circuit main gauche comporte des virages à gauche. Le sens publié du circuit et les instructions applicables priment sur une habitude personnelle.
4.9	B	La déclinaison magnétique est l'angle entre le nord géographique et le nord magnétique. La déviation est une erreur propre au compas installé.
4.10	A	Avec une déclinaison de 2° est, la route magnétique vaut route vraie – déclinaison : $330^\circ - 2^\circ = 328^\circ$.

Question	Réponse proposée	Explication
4.11	B	Un appel de détresse commence par MAYDAY répété trois fois. PAN PAN correspond à l'urgence sans la même situation de détresse.
4.12	A	Le choix attendu correspond au repère usuel de France métropolitaine : environ 30 minutes après le coucher à 30 minutes avant le lever du soleil. Ne pas transformer ce repère en règle universelle pour toute latitude.
4.13	B	Deux aéronefs qui se rapprochent de face modifient chacun leur cap vers la droite pour éviter la collision.
4.14	C	La manche à air donne une indication de la direction et de l'intensité du vent au sol. Elle ne remplace pas une mesure météorologique précise.
4.15	A	Les vecteurs vitesse air et vent s'additionnent. Dans le cas colinéaire favorable du sujet : $900 + 300 = 1\,200$ km/h de vitesse sol.
4.16	A	Lorsque les conditions empêchent de poursuivre le vol à vue, faire demi-tour vers des conditions connues constitue le choix proposé. Descendre sans visibilité et sans marge aux obstacles aggrave le risque.
4.17	A	121,5 MHz est la fréquence internationale de détresse aéronautique VHF. Le numéro 112 est un numéro téléphonique de secours, pas une fréquence radio.
4.18	A	Le mal de l'air provient notamment d'un conflit entre les informations visuelles et vestibulaires sur le mouvement. Ce n'est pas une simple baisse d'oxygène.
4.19	A	Pour l'ULM du QCM, le maintien de l'aptitude au vol relève du propriétaire. Le commandant de bord conserve ses responsabilités avant et pendant le vol.
4.20	B	Une visite prévol se réalise avant chaque vol sous la responsabilité du pilote commandant de bord ; elle ne se limite pas au premier vol de la journée.

5. Histoire et culture de l'aéronautique et du spatial

Question	Réponse proposée	Explication
5.1	D	L'Immelmann enchaîne une demi-boucle puis un demi-tonneau et fait retrouver une position de vol normale en sens opposé. Le retournement inverse cet ordre : demi-tonneau puis demi-boucle.
5.2	A	Air France est créée en 1933 par regroupement de compagnies. La date ne désigne pas les débuts de toute l'aviation commerciale française.
5.3	B	Le cerf-volant, connu dans la Chine ancienne, est un appareil plus lourd que l'air maintenu par une traction. Il précède les avions motorisés.
5.4	B	Henri Fabre réalise en 1910 le premier décollage d'un hydravion dans les conditions historiques visées par la question.
5.5	B	Le parachute dessiné par Léonard de Vinci a une forme pyramidale, avec une toile tendue sur une structure. Il ne ressemble pas à une voile moderne ronde.
5.6	D	Le Tigre est un hélicoptère franco-allemand capable d'effectuer un looping dans son domaine de démonstration ; ce n'est pas un hélicoptère américain ou soviétique.
5.7	B	La Patrouille de France reçoit officiellement cette appellation en 1953. Des patrouilles de démonstration existaient auparavant.
5.8	B	Wernher von Braun est associé au développement des fusées V2, puis aux programmes américains de fusées ; le nom proposé est le bon dans ce repère historique.
5.9	B*	L'avion désigné est l'Airbus A380. La date de l'énoncé est erronée pour son premier service commercial mondial : celui-ci commence le 25 octobre 2007, pas en 2009.
5.10	A	La base de la Patrouille de France est à Salon-de-Provence. Ne pas la confondre avec d'autres bases citées dans les choix.
5.11	A	L'avion photographié est le Fouga Magister, conçu dans les années 1950, identifiable notamment à son empennage en V et à sa silhouette de petit biréacteur d'entraînement.

Question	Réponse proposée	Explication
5.12	A	Pour l'évolution durant la Première Guerre mondiale, le facteur 2 est l'ordre de grandeur proposé. Sans définition des appareils et des vitesses comparés, on ne peut pas en faire une moyenne exacte universelle.
5.13	A	Le premier vol de l'A380 a lieu le 27 avril 2005. Il faut le distinguer de l'entrée en service commercial de 2007.
5.14	A	Le « badin » désigne l'indicateur de vitesse aérodynamique, associé au nom de Raoul Badin ; il utilise une différence de pression.
5.15	A	Les prix Michelin encouragent des progrès et des performances aéronautiques. Ce ne sont pas des concours de vitesse automobile dans le contexte du sujet.
5.16	A	Adrienne Bolland traverse les Andes en avion en 1921. Son exploit précède les dates et les autres personnes proposées.
5.17	C	Charles Lindbergh réalise en 1927 la traversée transatlantique en solitaire et sans escale New York–Paris. Il n'est pas le premier à avoir traversé l'Atlantique en avion dans toutes les configurations.
5.18	A	Costes et Bellonte utilisent un Breguet XIX, le Point d'interrogation, pour la traversée Paris–New York de 1930, d'est en ouest.
5.19	A	Le Boeing 747 est le « jumbo jet » entré en service en 1970 qui marque le transport de masse sur long-courrier. Ce n'est pas le premier avion de ligne à réaction.
5.20	A	Ariane 6 effectue son premier vol commercial le 6 mars 2025 avec CSO-3. Son vol inaugural a déjà eu lieu le 9 juillet 2024.

Les points à ne pas apprendre de travers

L'incidence positive — question 2.7

La réponse **C** correspond à la convention géométrique usuelle : la corde est inclinée positivement par rapport au vent relatif, qui arrive du côté de l'intrados. La grille officielle surligne **B**, côté extrados. L'incidence n'est ni l'assiette de l'avion ni une affirmation valable indépendamment de la direction du vent relatif. La [fiche FAA sur l'incidence](#) donne la définition de cet angle. Nous distinguons donc la réponse physique et la lettre figurant dans la grille.

Les documents de navigabilité — question 4.3

Les deux documents cités dans le choix D sont pertinents, mais leurs abréviations sont échangées dans le sujet : **CDN**, certificat de navigabilité ; **CEN**, certificat d'examen de navigabilité. Il faut retenir les intitulés avec les bons sigles.

L'entrée en service de l'A380 — question 5.9

Le choix **B** identifie bien l'A380. En revanche, Airbus date son premier vol du **27 avril 2005** et sa première entrée en service commercial du **25 octobre 2007**. L'année 2009 de la question ne correspond pas au premier vol commercial mondial. Ces deux dates figurent dans les [repères historiques d'Airbus](#).

Calculs et distinctions à retenir

La portance varie comme le carré de la vitesse lorsque densité, surface et coefficient de portance sont fixés : $L = \frac{1}{2} \rho S V^2 C_z$. En virage horizontal coordonné, $n = 1/\cos \varphi$ et $R = V^2/(g \tan \varphi)$. Ces relations ne décrivent pas un virage quelconque, une ressource ou un vol dissymétrique sans hypothèses supplémentaires.

Pour les instruments, distinguer **altitude** (altimètre), **vitesse air** (badin), **vitesse verticale** (variomètre) et **attitude** (horizon artificiel). Pour les angles, distinguer **assiette** par rapport à l'horizontale, **incidence** par rapport au vent relatif et **pente** de la trajectoire.

Le premier vol commercial d'**Ariane 6**, le 6 mars 2025, est son deuxième vol : le [communiqué de l'ESA de mars 2025](#) permet de séparer vol inaugural et exploitation commerciale.

Grille officielle et poursuite de la préparation

La [correction officielle BIA 2025](#) permet de consulter les choix surlignés. Les explications ci-dessus constituent une proposition pédagogique indépendante, avec les écarts explicitement signalés.