

## CATALOGUE

**Question 1 [2025-VentAuSol]** 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 2 [2025-MaraisBarometrique]** 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 3 [2025-LigneIsobare]** 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.

## CATALOGUE

### Question 4 [2025-FrontFroid] Un front froid :

- A 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 5 [2024-SensVent] Le sens de rotation des vents dans l'hémisphère nord est :

- A 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 6 [2023-Tropopause] 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.

## CATALOGUE

**Question 7 [2025-FonctionnementAltimetre]** 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 connaitre le fonctionnement de l'altimètre. Seule l'information de pression statique est utile pour mesurer l'altitude.

**Question 8 [2025-TrainTricycle]** L'avion représenté sur la photographie ci-après possède un train :



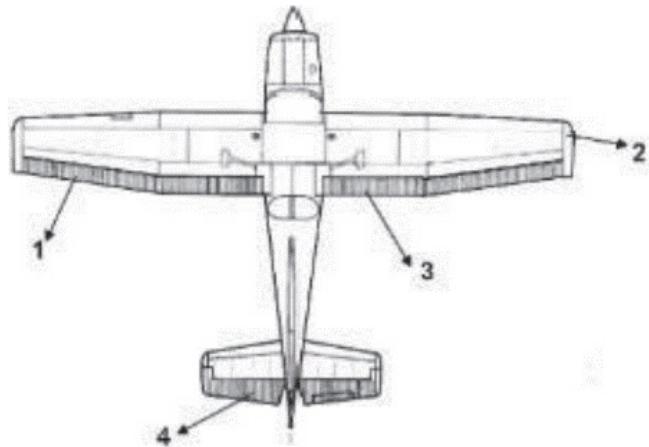
- A classique
- B tricycle
- C caréné
- D rentrant

**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.

## CATALOGUE

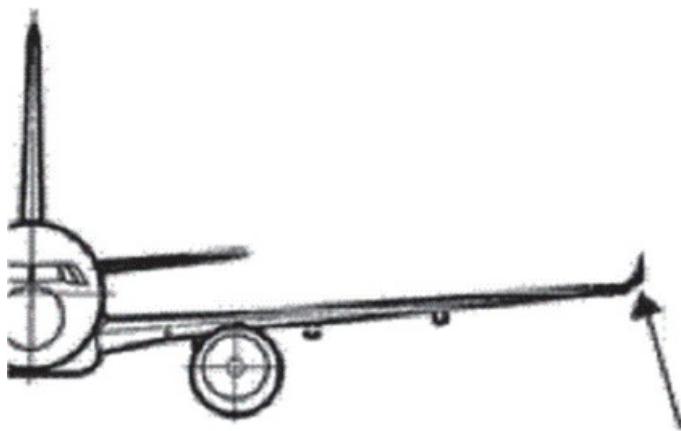
**Question 9 [2025-Gouvernes]** Sur le plan ci-dessous, la combinaison correcte est :



- 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.

**Question 10 [2025-Winglet]** 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 visibles sur cette illustration.

## CATALOGUE

**Question 11 [2024-gradient]** Une information sur une carte stipule l'ISO  $0^{\circ}\text{C}$  au FL80. Vous devez voler au FL60. En considérant le gradient standard, quelle est la bonne affirmation ?

- A Le vol se fera en conditions à  $+4^{\circ}\text{C}$
- B Le vol se fera en conditions à  $-4^{\circ}\text{C}$
- C Le vol se fera en conditions à  $-2^{\circ}\text{C}$
- D Le vol se fera en conditions à  $+2^{\circ}\text{C}$

**Explication :** Informations importantes :

- l'ISO  $0^{\circ}\text{C}$  est donné au FL80
- vous volez au FL60, donc 2000 pieds en dessous
- le gradient standard est de  $+2^{\circ}\text{C}$  tous les 1000 pieds en descendant

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

**Question 12 [2025-constituantsAirSec]** Les deux principaux composants de l'air sec sont :

- A 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 13 [2025-couchePhenoMeteo]** La couche de l'atmosphère où se concentrent les phénomènes météorologiques est la :

- A stratosphère
- B 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.

## CATALOGUE

**Question 14 [2025-variationPressure]** 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.

- A La pression sur l'aérodrome a baissé pendant la nuit
- B La température a baissé sur l'aérodrome pendant la nuit
- C La pression sur l'aérodrome a augmenté pendant la nuit
- D 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 une 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 augmentée, 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 15 [2025-altiTropopause]** À la latitude de Paris, l'altitude et la température moyennes de la tropopause (atmosphère standard) sont :

- A 7 km d'altitude et -45 °C
- B 11 km d'altitude et -56 °C
- C 17 km d'altitude et -45 °C
- D 11 km d'altitude et -80 °C

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

**Question 16 [2024-structureFrontale]** Une structure frontale :

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

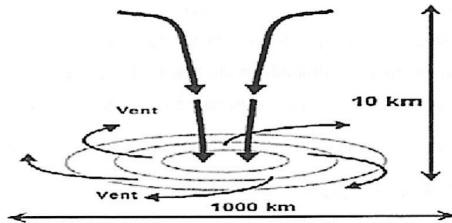
**Explication :** Une structure frontale est liée à un front météorologique, c'est-à-dire la zone de contact entre deux masses d'air de températures différentes. En général, l'air chaud est poussé au-dessus de l'air froid, ce qui provoque :

- 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.

## CATALOGUE

**Question 17 [2024-anticyclone]** 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 18 [2024-Occclusion]** 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 19 [2024-ventSurface]** 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'atterrissement

**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.

## CATALOGUE

- Question 20 [2024-MasseInstable]** 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 21 [2015-Aéronef]** Tout appareil capable de s'élever et de circuler dans l'espace aérien :
- A est un aéronef.
  - B subit des forces aérodynamiques.
  - C possède obligatoirement un moteur.
  - D 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 aérostatische (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 22 [2015-Montgolfière]** Une montgolfière :
- A s'élève dans l'air car la masse volumique de l'air chaud est plus faible que celle de l'air froid.
  - B perd de l'altitude lorsque la température de l'air situé dans l'enveloppe augmente.
  - C fait partie de la catégorie des aérodynes.
  - D 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 aérostatische, qui permet au ballon de s'élèver 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.

## CATALOGUE

**Question 23 [2018-Karman]** Le dispositif situé à l'emplanture d'aile permettant un meilleur écoulement de l'air est :

- A le volet.
- B le winglet.
- C le karman.
- D 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.

**Question 24 [2019-Soupape]** 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.
- D 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 25 [2018-MauvaiseClassification]** Quelle est la mauvaise classification ?

- A aérodynes non motorisés : deltaplanes, planeurs.
- B 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 aérodynes 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.

## CATALOGUE

**Question 26 [Voilure]** 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 27 [Atterisseurs]** 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 28 [Saumon]** 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.

## CATALOGUE

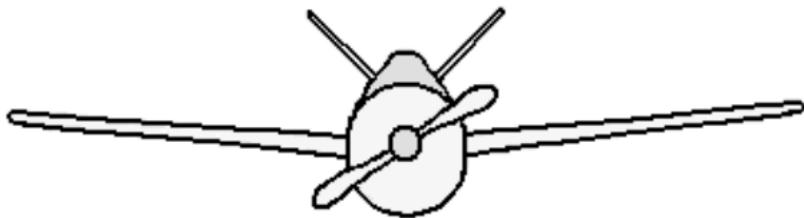
**Question 29 [Aile]** Cet avion possède une aile :



- 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 30 [2015-DiedreEtEmpennage]** 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**.

## CATALOGUE

**Question 31 [2015-Deltaplane]** 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 32 [2015-Profondeur]** 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 33 [2015-Tricycle]** 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.

## CATALOGUE

**Question 34 [2016-EmpennageT]** 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 35 [2016-CommandeLacet]** 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 36 [2016-AileronsULM]** 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 contrôlés 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.

## CATALOGUE

**Question 37 [2025-cables]** Quels sont les éléments présents dans une commande de vol mécanique simple d'un avion d'aéroclub ?

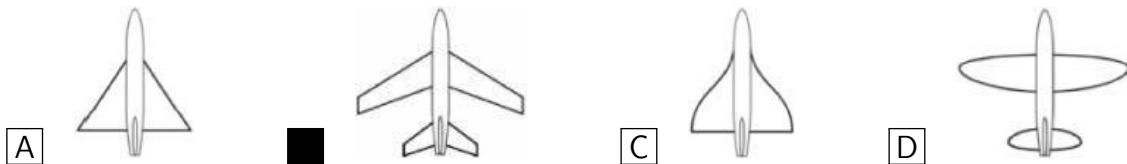
- A Câbles et poulies
- B Tuyaux hydrauliques et servo-commandes
- C Moteurs électriques et câbles
- D Bielles et pistons

**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 38 [2017-AileFleche]** 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 C 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 39 [2018-Dirigeable]** 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 dont les appareils pouvant être utilisé 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 40 [2019-Canard]** 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.

## CATALOGUE

**Question 41 [2015-NbBougies]** 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 42 [2015-PetitPas]** Le petit pas de l'hélice à pas variable est utilisé pour :

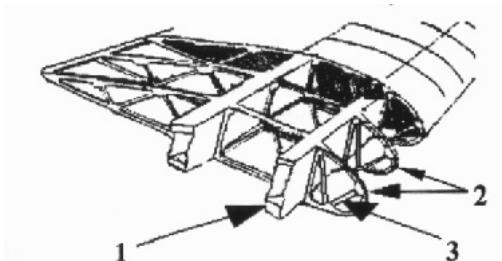
- A l'atterrissement uniquement
- B le décollage uniquement
- C le décollage et l'atterrissement
- D le vol de croisière

**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 43 [2015-StructureAile]** 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 44 [2015-ContrainteExtrados]** 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 compressé, tandis que le plan inférieur (intrados) est étiré.

## CATALOGUE

**Question 45 [2017–Materiau]** 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 46 [2015–SoupapeCombustion]** 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 47 [2022–DoubleAllumage]** 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.

## CATALOGUE

**Question 48 [2015-altimétrie]** 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 49 [2023-MoteurEtoile]** 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 alignées 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.

## CATALOGUE

**Question 50 [2020-Horizon]** Quand l'horizon artificiel vous indique cette position, votre avion est :



- A 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 situé 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 51 [2016-OrdreCompression]** Dans un moteur à 4 temps, la compression intervient après :

- A la combustion
- B la détente
- C l'admission
- D l'échappement

**Explication :** Cycle moteur à 4 temps :

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

## CATALOGUE

**Question 52 [2015-TempsMoteur]** 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 53 [2016-StructureAile]** 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 54 [2016-FlexionAile]** 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 55 [2017-ContrainteLongeronAile]** Au sol, le carburant contenu dans une aile, entraîne sur les longerons :

- A un effort de cisaillement
- B un effort de flexion
- C un effort de torsion
- D n'a pas d'influence sur la structure de l'aile

**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. Le longeron étant situé dans la longueur de l'aile il subit lui aussi de la flexion.

## CATALOGUE

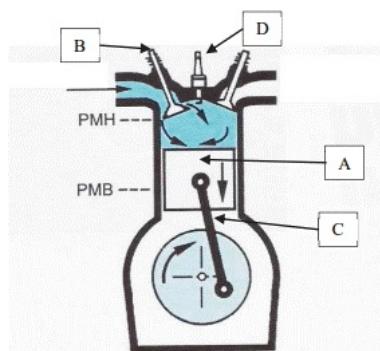
**Question 56 [2018-HelicePasVariable]** L'hélice à pas variable :

- 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
- D 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'atterrissement 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 57 [2019-StructureMoteur]** Sur le schéma ci-dessous, les lettres correspondant aux différents éléments sont :

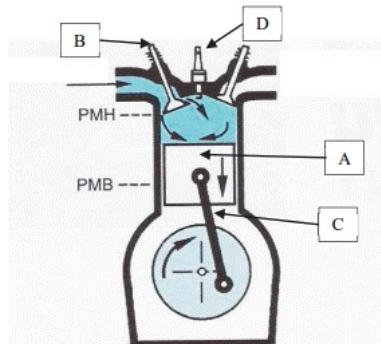


- A : piston. B : soupape. C : bielle. D : bougie
- B : bielle. A : piston. C : soupape. D : bougie
- C : piston. B : soupape. C : bougie. D : bielle
- D : bougie. B : soupape. C : soupape. D : bielle

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

## CATALOGUE

**Question 58 [2019-TempsMoteur]** Sur le schéma ci-dessous, le piston descend du point mort haut vers le point mort bas. Le temps moteur correspondant est :



- A l'admission
- B la compression
- C la détente
- D 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 59 [2019-GrandPas]** Le grand pas de l'hélice à pas variable est utilisé pour :

- A le décollage
- B l'atterrissage
- C le décollage et l'atterrissage
- D 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.

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

**Question 60 [2020-FlexionAile]** Un avion possède des réservoirs de carburant en bout d'ailes. Lorsqu'il est au sol, le remplissage de ces réservoirs a pour conséquence :

- A une traction de l'intrados et de l'extrados
- B une compression de l'extrados et une traction de l'intrados
- C une compression de l'intrados et de l'extrados
- D 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 à 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.

## CATALOGUE

**Question 61 [2022-ContraintesLongeron]** 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 fausse alors que la réponse a) est juste.

**Question 62 [2022-Bielle]** 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 appelées 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'acém. La réponse a) est donc fausse.
- B Une courroie est utilisée pour transmettre la rotation du vilebrequin à l'arbre à cames. La réponse b) est donc fausse.
- C L'ouverture des soupapes est commandée par l'arbre à cames. La réponse c) est donc fausse.
- D La bielle permet de transmettre la mouvement de translation alternative du piston au vilebrequin. La réponse d) est donc juste.

**Question 63 [2017-NonHypersustentateur]** Parmi les dispositifs suivants, lequel n'est pas un dispositif hypersustentateur ?

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

**Explication :** Les volets (à fente ou Fowler) ainsi que les becs 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.

## CATALOGUE

**Question 64 [2015-Autogyre]** 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 65 [2016-RotorAntiCouple]** 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 66 [2025-PilotageAeromodelisme]** 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.

## CATALOGUE

**Question 67 [2022-PilotageTangage]** 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 68 [2019-AmeNervure]** 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.

**Question 69 [2016-Couples]** Les couples :

- A ont dans le fuselage le même rôle que les nervures dans les ailes
- B sont situés en bout d'aile pour éviter les tourbillons marginaux
- C sont les pièces maîtresses du fuselage qui supportent les efforts de flexion
- D 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.

## CATALOGUE

**Question 70 [2024-MasseVolumique]** 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  $15^\circ\text{C}$  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 71 [2023-PassagePerturbation]** 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 - Traine
- B Front chaud - Secteur chaud - Front froid - Traine - Air froid antérieur
- C Secteur chaud - Front froid - Traine - Air froid antérieur - Front chaud
- D Traine - 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 à 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 traine 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 72 [2025-SuspenteParapente]** 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 73 [GB-TrainRouge]**

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

- A le phare du train d'atterrisseage 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

## CATALOGUE

**Question 74 [GB-Rudder]** On which axis will the rudder move the aircraft ?

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

**Question 75 [GB-Elevator]** 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 76 [GB-Altimeter]** You can read "two thousands feet" on :

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

**Question 77 [GB-Seaplane]** En Anglais un hydravion se nomme :

- A seaplane
- B hydroplane
- C floating craft
- D seacraft

**Question 78 [GB-Ailerons]** En anglais, quel est le terme employé pour désigner les ailerons ?

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

**Question 79 [GB-Glider]** Choose the good proposition for a glider :

- A c'est un dispositif d'atterrisseage 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 80 [GB-Magnetos]** 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
- D the magnetos