

Annale BIA – 2020

Mission Ambassadeur ODM31A – phase 2

Antoine Lapotre

Mission n°1

Météorologie

Les questions 1, 2 et 3 sont associées à cette image :



J'arrive à l'aérodrome à 08h00 (heure locale) ce matin de novembre. Je constate que l'herbe est couverte de gouttelettes d'eau alors que les informations météo indiquent qu'aucune pluie n'a été observée pendant la nuit.

1. Le phénomène observé est :

- a) La gelée blanche.
- b) La rosée.**
- c) Le brouillard.
- d) La bruine.

Explication

Le phénomène observé est la rosée. Lorsque des surfaces physiques (souvent des végétaux), sont froids car ils ne sont plus exposés aux rayons solaires (généralement la nuit et/ou au matin), il arrive que ceux-ci atteignent la température du point de rosée. Lorsque l'air ambiante, chargée d'humidité, rentre en contact avec ces surfaces à faible température, l'eau contenue sous forme gazeuse condense, et forme de fines gouttelettes sur les surfaces.

2. Il est possible de conclure que, au cours de cette nuit, au voisinage du sol :

- a) Le taux d'humidité relative a atteint 100%.
- b) La température est passée en dessous de 0°C.
- c) La pression a baissé en dessous de 1013 hPa.
- d) Le taux d'humidité relative a atteint 75%.

Explication

Un volume d'air peut contenir un certain volume d'eau sous forme gazeuse. Ce volume d'eau maximal, dépend en partie de la température de l'air. La quantité d'eau gazeuse peut atteindre son maximum si :

- Il y a un apport d'eau sous forme de gaz
- La température de l'air baisse (et donc l'air pourra contenir moins d'eau sous forme gazeuse)

L'humidité est la quantité d'eau contenue dans l'air. L'humidité relative est le pourcentage d'eau sous forme de vapeur jusqu'à saturation. Lorsque l'humidité relative atteint 100%, l'air est dit saturé et il n'est plus possible pour un volume d'air d'absorber de la vapeur d'eau supplémentaire. Cette eau ne peut donc plus se retrouver à l'état gazeux, celle-ci passe à l'état liquide (donc sous forme de gouttelettes d'eau).

C'est ce que l'on observe au voisinage du sol avec la présence des gouttelettes d'eau sur les végétaux. Il s'agit d'un surplus d'humidité, témoignant d'une humidité relative de l'air à 100%.

3. Cette nuit, de la vapeur d'eau a subi un changement d'état qui se nomme :

- a) Cristallisation
- b) Evaporation.
- c) Condensation.

d) Sublimation.

Explication

En aéronautique, le passage de l'eau à l'état gazeuse vers l'eau à l'état liquide se nomme condensation.

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

- a) Pour échapper aux dégradations animales.
- b) Pour éviter les effets de la couche de frottements de surface.
- c) Pour être représentatifs à l'échelle planétaire.
- d) Pour donner une information à un moment clef de l'atterrissage.

Explication

Cette question peu intéressante possède deux réponses acceptables. La mesure de vent est effectuée sur un pylône afin de ne pas subir les perturbations du vent dû au sol. Néanmoins, les termes effets de la couche de frottements de surface font plutôt penser à un phénomène plus global. En effet, l'influence de la surface du sol sur le vent atteint 2000ft sol, on appelle cela les frottements de surface. La perche de 10m n'a pas pour vocation de donner le vent en altitude.

En revanche, elle est effectivement placée à 10m pour donner une information de vent précise, à un moment clef de l'atterrissage. Cette réponse est vraie et indiscutable.

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

- a) Une isotherme.
- b) Une isocline.
- c) Une isophyse.
- d) Une isobare.

Explication

Une ligne d'égale pression se nomme Isobare. Chaque ligne est étiquetée d'un nombre à 4 chiffres (exemple 1015), il s'agit de la pression en hPa. Ainsi, la pression sera la même le long de cette ligne.

Les isobares évoluent de 5 hPa en 5 hPa.

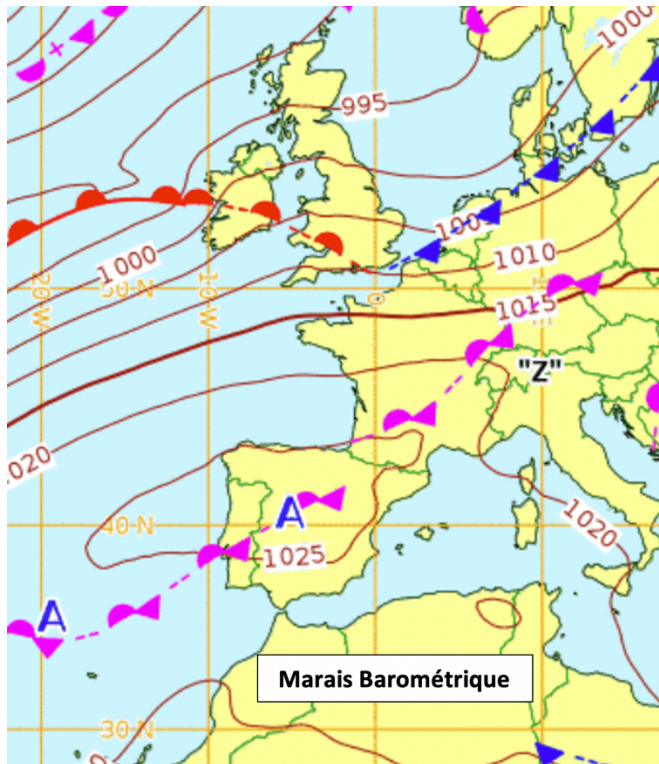
6. L'expression « marais barométrique » désigne :

- a) Une zone où la pression varie peu.

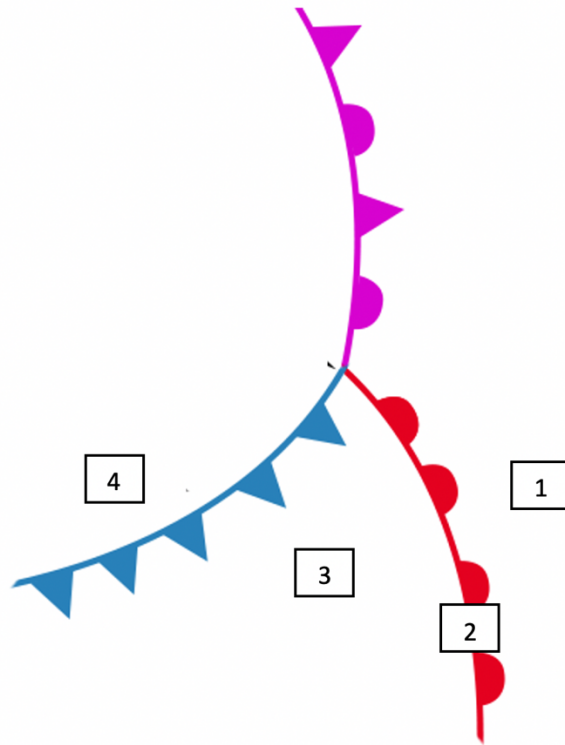
- b) Une zone ou un axe de basses pressions.
- c) Une zone ou un axe de hautes pressions.
- d) Une zone où le gradient de pression est très élevé.

Explication

Un marais barométrique est par définition une zone où la pression varie peu.



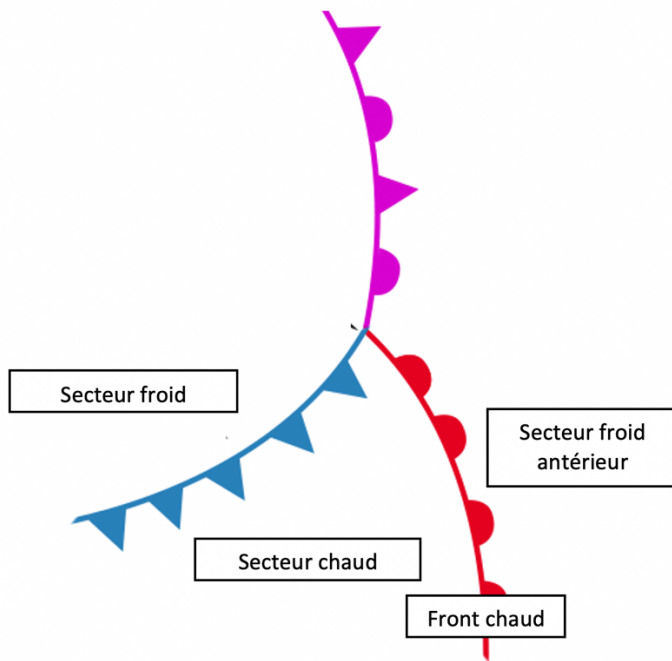
7. Sur le schéma d'une perturbation présenté ci-dessous, le numéro qui correspond au secteur chaud est :



- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.

Explication

Les fronts avancent dans le sens de leur symbole (demi-cercle pour un front chaud, pointe triangulaire pour un front froid, etc...). Ainsi, un front chaud représente l'arrivée d'une masse d'air chaude, le secteur chaud sera ainsi situé en aval de ce dernier.

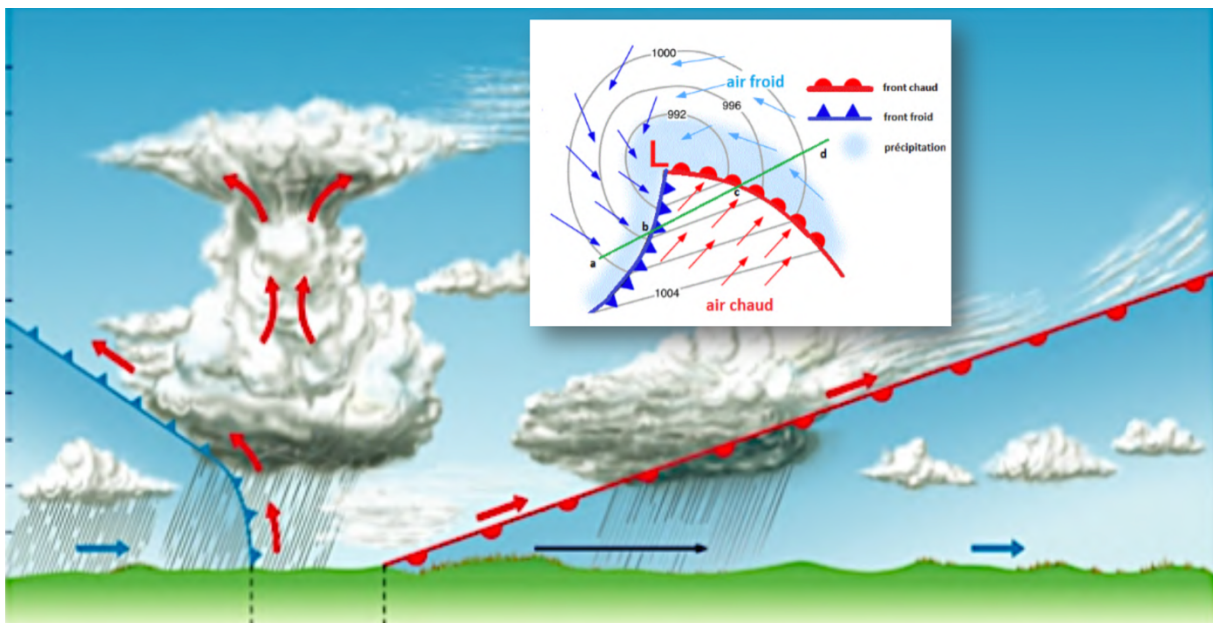


8. Au niveau d'un front chaud :

- a) L'air chaud repousse l'air froid devant lui et passe au-dessus.
- b) L'air froid repousse l'air chaud devant lui et passe au-dessus.
- c) L'air froid repousse l'air chaud devant lui et passe au-dessous.
- d) L'air chaud repousse l'air froid devant lui et passe au-dessous.

Explication

Au voisinage d'un front chaud, l'air chaud qui est moins dense que l'air froid s'élèvera au-dessus d'une masse d'air plus fraîche. Ci-dessous, une image d'illustration du phénomène.



9. Si un observateur se place face au vent dans l'hémisphère nord, la dépression et l'anticyclone se situent de la manière suivante :

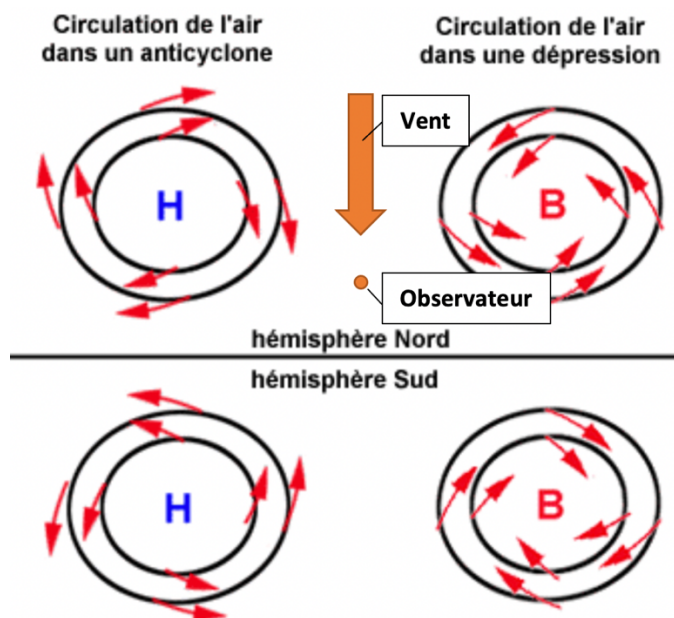
- a) Anticyclone sur sa droite, dépression sur sa gauche.)
- b) Anticyclone face à lui, dépression derrière lui.
- c) Anticyclone sur sa gauche, dépression sur sa droite.
- d) Anticyclone derrière lui, dépression face à lui.

Explication

La dépression crée un vent tournant dans le sens antihoraire (hémisphère nord).

L'anticyclone quant à lui crée un vent tournant dans le sens horaire (hémisphère nord).

Ainsi, en se plaçant face au vent dans l'hémisphère nord, le pilote observera un anticyclone (haute pression) à sa gauche.



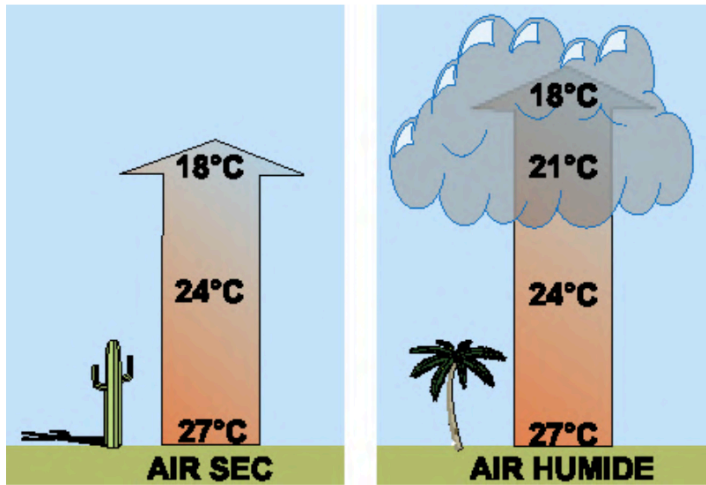
10. Le phénomène rentrant le plus souvent en jeu dans la formation des nuages est :

- a) Le refroidissement d'une masse d'air humide par soulèvement.
- b) L'augmentation de la pression atmosphérique.
- c) Le réchauffement d'une masse d'air saturée.
- d) L'assèchement d'une masse d'air humide.

Explication

Le phénomène de convection est en partie responsable de la formation des nuages. L'air chauffé par le sol diminue sa densité et s'élève. En s'élevant, cet air refroidit et ne peut plus contenir autant d'humidité (pour rappel, plus l'air refroidit moins celle-ci peut contenir

d'humidité). Ainsi, une parcelle d'air humide subissant ce phénomène se transformera en nuage avec l'altitude.



11. Le préfixe des nuages dont la base est la plus élevée est :

- a) Alto.
- b) Strato.
- c) Cirro.
- d) Cumulo.

Explication

Le préfixe des nuages détermine une fourchette altitude. Ci-dessous, les préfixes des nuages dans l'ordre croissant.

- Pas de préfixe : nuages bas, entre 0 et 2km d'altitude.
- Alto : base des nuages entre 2 et 6km d'altitude.
- Cirro : base des nuages supérieur à 6km d'altitude.

Ainsi, Cirro est le préfixe dont la base est la plus élevée.

12. Le nuage figurant sur la photo ci-dessous est un :



a) Cumulonimbus.

b) Cumulus.

c) Stratus.

d) Altocumulus.

Explication

Le nom d'un nuage se décompose en deux : le préfixe déterminant l'altitude et le type.

Il existe trois différents préfixes :

- Pas de préfixe : nuages bas, entre 0 et 2km d'altitude.
- Alto : base des nuages entre 2 et 6km d'altitude.
- Cirro : base des nuages supérieur à 6km d'altitude.

Enfin, un nuage appartient à l'une des deux familles suivantes : les cumulus et les stratus. Un cumulus est un nuage instable, bien formé et moutonneux. Un stratus est un nuage stable, filandreux dont les frontières sont difficiles à déterminer (ciel gris...).

Nous constatons sur cette image que les nuages sont relativement bas, par conséquent leur nom n'aura pas de préfixe. De plus, les nuages sont très bien formés et moutonneux. Il s'agit ici de cumulus.

13. Le phénomène météorologique observé sur la photo ci-dessous est :



a) Du brouillard.

b) Un orage.

c) Un front chaud.

d) La convection.

Explication

Le brouillard est un phénomène réduisant fortement la visibilité. Ce phénomène est dangereux en aviation. La photographie ci-dessous nous montre trois appareils se suivant dans un épais brouillard.

Un orage aurait pour conséquence (au sol), de fortes pluies et/ou de la grêle, accompagné de fortes rafales de vent et de tonnerre.

Un front chaud a souvent pour conséquence de diminuer la visibilité, néanmoins ce n'est pas directement une précipitation.

14. La grêle est un type de précipitation qui se forme dans :

a) Les stratus.

b) Les altostratus.

c) Les cumulonimbus.

d) Les stratocumulus.

Explication

Un cumulonimbus est un nuage à très forte expansion verticale, c'est le seul nuage capable de créer de la grêle (mais aussi des orages).

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

a) Jet-stream.

b) Jet-lag.

c) Tornade.

d) Rafale.

Explication

Les Jet-stream sont des vents très puissants rencontrés à haute altitude. Ces courants ont quelques kilomètres d'épaisseurs pour plusieurs centaines de kilomètres de long. Soufflant généralement d'Est vers l'Ouest, ils sont généralement situés sous la tropopause entre deux zones climatiques.

16. La brise de pente (montante) se forme en région :

- a) Côtière et de jour.
- b) Côtière et de nuit.
- c) Montagneuse et de nuit.
- d) Montagneuse et de jour.**

Explication

La brise de pente montante (aussi nommée brise de vallée) a lieu de jour. L'air des fonds de vallée se déplace vers les sommets mieux ensoleillés en donnant naissance à la brise d'aval et à la brise montante. Plus une vallée est serrée, plus le phénomène de brise de vallée se renforce.

17. Sur la carte ci-dessous, la circulation du vent dénommé Mistral correspond à la flèche :



- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.**
- d) 4.

Explication

La flèche n°3 représente le Mistral. C'est un vent soufflant au travers la vallée du Rhône du Nord vers le Sud.

Il s'agit donc de la flèche n°1 représente le vent d'Autan.

La flèche n°2 représente la Tramontane (à ne pas confondre avec le vent d'Autan).

18. En plaine, dans les basses couches de l'atmosphère, des turbulences peuvent être générées par :

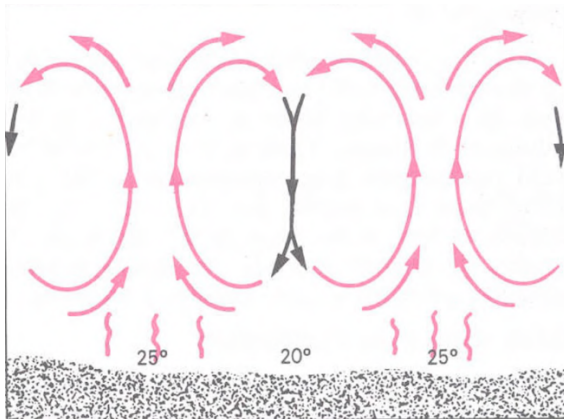
- a) Le rayonnement.

- b) Les trous d'air.
- c) La convection.**
- d) Le brouillard.

Explication

En plaine et en journée, les rayonnements solaires chauffent le sol par rayonnement. Le sol chauffe alors l'air par conduction.

En s'échauffant en contact du sol, l'air perd en densité et s'élève alors. L'air va alors chauffer son environnement en gagnant de l'altitude. La combinaison de l'altitude et de la perte énergétique va refroidir, celle-ci va alors redescendre. Ce phénomène nommé convection crée des mouvements d'air circulaires, il est responsable en majeure partie des turbulences atmosphérique dans les basses couches.



19. Le principal danger induit par le brouillard sur le vol est :

- a) La formation de givrage possible en toutes saisons.
- b) La turbulence associée.
- c) La diminution de la visibilité.**
- d) Le risque de foudroiement.

Explication

Cette question peut porter à confusion, en effet le brouillard s'accompagne en général d'un risque de givrage élevé. Néanmoins, ce n'est pas le cas en toute saison.

Les turbulences sont généralement inexistantes lors qu'il y a du brouillard (l'air est statique), et il n'y a aucun risque de foudroiement possible si ce dernier n'est pas associé à un nuage type cumulonimbus.

Cependant, la réduction de visibilité induite par le brouillard est très dangereuse, d'autant plus pour les vols VFR et pour les vols IFR lors d'approches de précision aux instruments.

20. Parmi les éléments suivants, une conséquence possible du givrage est :

- a) Gain d'altitude.
- b) Altération des profils aérodynamiques.**
- c) Amélioration des performances de l'aéronef.
- d) Diminution de la traînée.

Explication

Le givrage va se déposer sur les surfaces portantes de l'appareil, modifiant ainsi le profil de ces dernières. La bonne réponse est donc l'altération des profils aérodynamiques.

Ci-dessous les principales conséquences du givrage :

- Augmentation de la traînée
- Altération des profils aérodynamiques
- Alourdissement de l'appareil
- Blocage des gouvernes
- Destruction de certains mécanismes ou de certaines cavités
- Arrêt moteur
-

Aérodynamique, aérostatique et principes du vol

1. La résistance de l'air sur un corps :

- a) Dépend de la surface du corps.
- b) S'exprime en kilogrammes.
- c) Ne dépend pas de la surface du corps.
- d) Est proportionnelle au carré de la surface du corps.

Explication

Réponse b : la résistance de l'air sur un corps est une force, elle ne s'exprime pas en kilogrammes mais en Newton (N).

Réponse c : La résistance de l'air sur un corps dépend de la surface de ce corps (coefficient de frottement)

Réponse d : La résistance de l'air sur un corps n'est pas proportionnelle au carré de la surface du corps (à ne pas confondre avec la force de traînée, qui elle est proportionnelle au carré de la vitesse de l'air)

La bonne réponse est la réponse a : dépend de la surface du corps.

2. En montée rectiligne uniforme, la portance est :

- a) Inférieure au poids.
- b) Égale à la traînée.
- c) Supérieure au poids.
- d) Égale au poids.

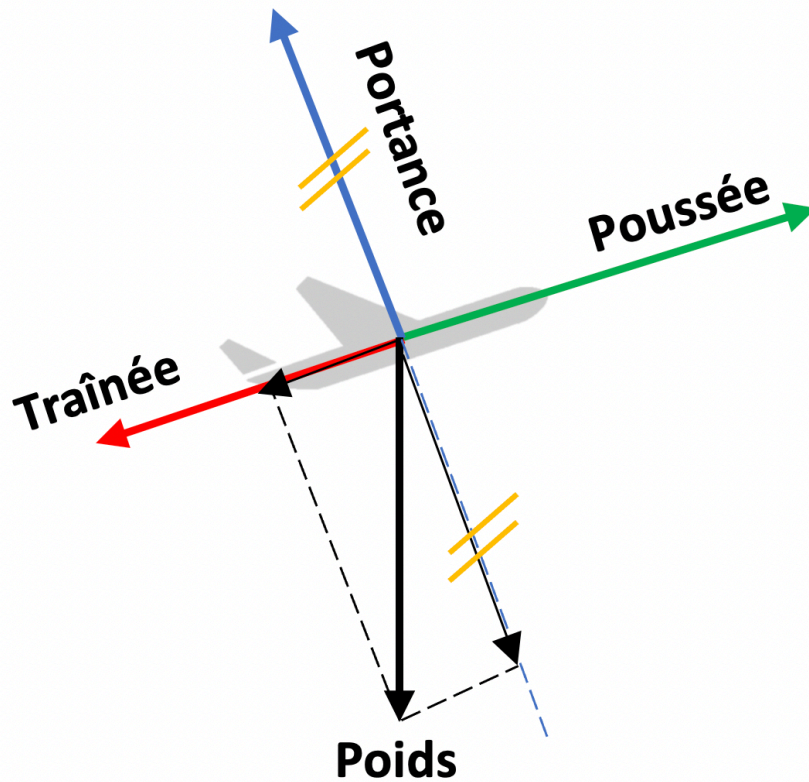
Explication

Cette question est complexe. On pourrait croire que la portance est supérieure au poids lorsque l'avion monte, malheureusement cette affirmation est fausse. La portance est inférieure au poids.

Comme le montre le schéma joint à cette explication, le poids de l'appareil est dirigé vers le sol, alors que la portance est toujours dans le plan de l'aile. Ainsi, le poids se décompose sur l'axe de la portance, mais aussi sur l'axe de la traînée. En montée, le poids sera alors compensé par :

- La poussée
- La portance

Néanmoins, la portance ne va compenser qu'une partie du vecteur poids ! La seconde partie sera compensé par la poussée. Ainsi, la portance est bien inférieure à la force totale de poids.



3. Le décrochage se produit toujours :

- a) A la même incidence.
- b) A la même inclinaison.
- c) A la même vitesse.
- d) En cas de panne moteur.

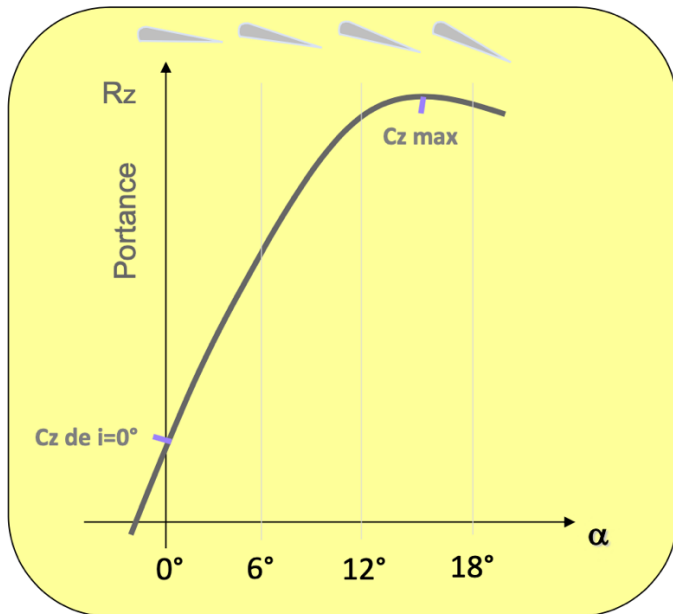
Explication

Le décrochage d'un avion se fait toujours à la même incidence !

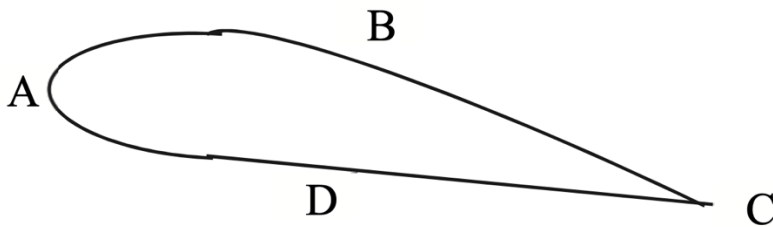
En effet, un avion a toujours la même incidence de décrochage, mais pas spécifiquement la même vitesse de décrochage. Exemple, sous facteur de charge, la vitesse de décrochage d'un avion augmente :

$$V \text{ Décrochage}_{\text{sous facteur de charge}} = \sqrt{n} \times V \text{ Décrochage}_{\text{facteur de Charge}=1}$$

Nous pouvons également expliquer ce phénomène grâce aux polaires, qui prouve qu'une aile décroche en fonction de l'incidence et non de la vitesse. Sur l'image ci-contre, nous constatons qu'après 19° environ, l'aile décroche.



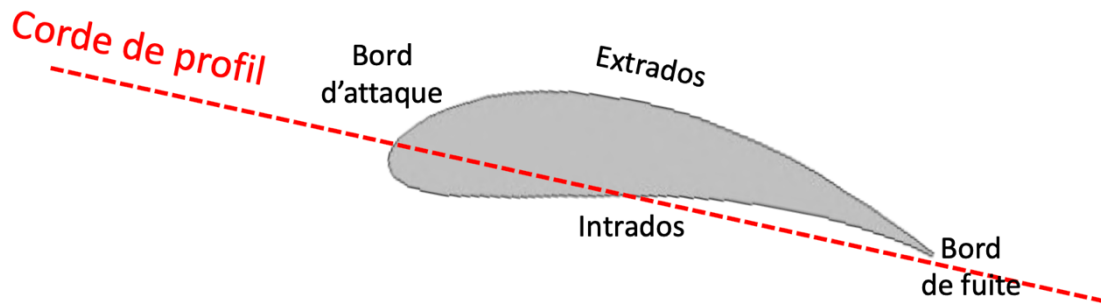
4. Sur le profil d'aile ci-dessous, l'intrados est représenté par la lettre :



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

Explication

L'image ci-dessous montre la signification des lettres A, B, C et D. L'intrados est représenté par la lettre D.



5. Pour orienter l'avion autour de l'axe de tangage, il faut un déplacement :

- a) De la gouverne de profondeur, commandée par le palonnier.
- b) De la gouverne de profondeur, commandée par le manche.**
- c) De ailerons, commandés par le manche.
- d) Des ailerons, commandés par le palonnier.

Explication

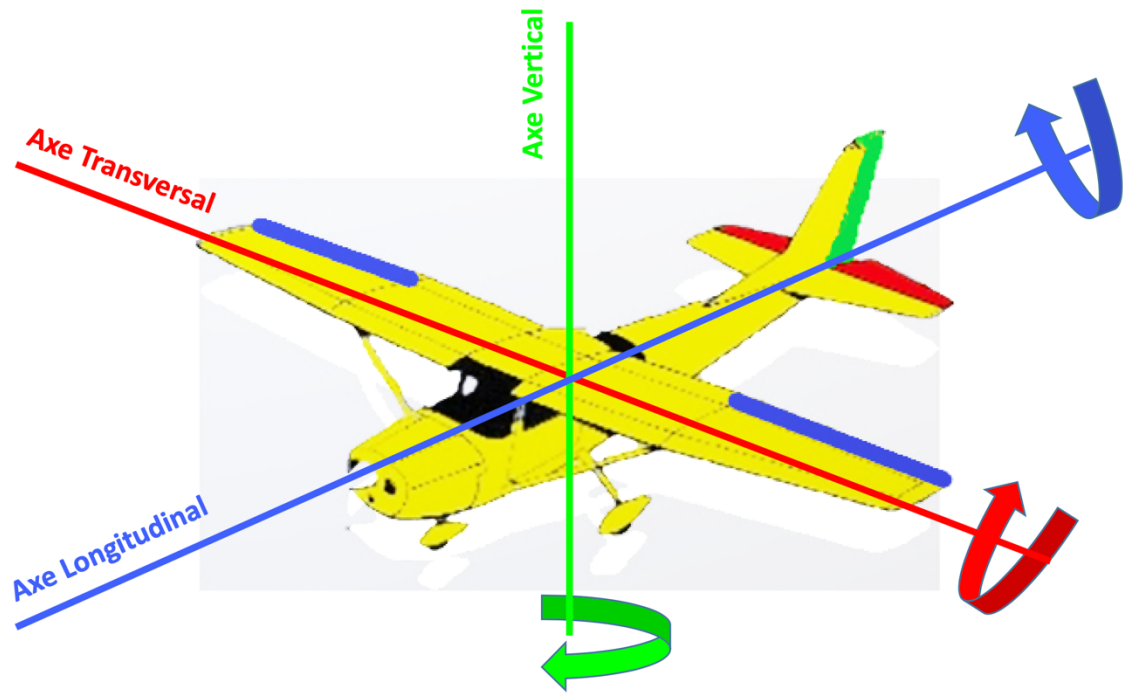
Sur le schéma ci-dessous, nous lisons les 3 axes :

Axe longitudinal = Axe de Roulis : le pilote actionne le manche qui commande les ailerons pour incliner l'avion (droite et gauche)

Axe transversal = Axe de Tangage : le pilote actionne le manche qui commande la gouverne de profondeur pour cabrer ou piquer l'avion (vers le haut/bas)

Axe vertical = Axe de Lacet : le pilote actionne le palonnier qui commande la direction pour « faire dérapier » l'avion

La bonne réponse est donc gouverne de profondeur, commandée par le manche.



6. En montée rectiligne à vitesse constante :

- a) Le facteur de charge est supérieur à 1.
- b) Le facteur de charge est égal à 1.
- c) La portance est supérieure au poids.
- d) La portance est inférieure au poids.**

Explication

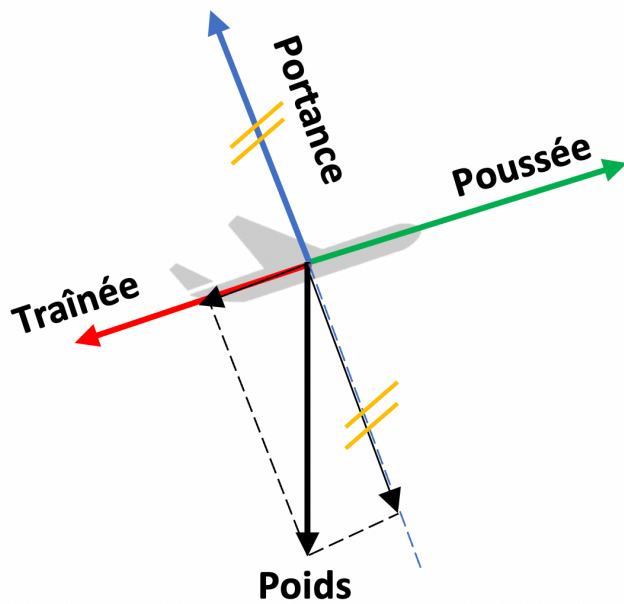
Cette question est complexe, et jumelle avec la question 2. On pourrait croire que la portance est supérieure au poids lorsque l'avion monte, malheureusement cette affirmation est fausse. La portance est inférieure au poids.

Explication :

Comme le montre le schéma joint à cette explication, le poids de l'appareil est dirigé vers le sol, alors que la portance est toujours dans le plan de l'aile. Ainsi, le poids se décompose sur l'axe de la portance, mais aussi sur l'axe de la traînée. En montée, le poids sera alors compensé par :

- La poussée
- La portance

Néanmoins, la portance ne va compenser qu'une partie du vecteur poids ! La seconde partie sera compensée par la poussée. Ainsi, la portance est bien inférieure à la force totale de poids.



7. En montée, le pilote d'avion affiche la pleine puissance, pour augmenter la vitesse indiquée, le pilote :

- a) Diminue l'assiette en poussant sur le manche.
- b) Diminue l'assiette en tirant sur le manche.
- c) Augmente l'assiette en poussant sur le manche.
- d) Augmente l'assiette en tirant sur le manche.

Explication

Afin d'augmenter la vitesse de l'appareil en montée, le pilote pousse sur le manche. Cela permet de diminuer l'assiette et donc le taux de montée, l'avion accélèrera.

8. En vol palier, en cas de diminution de vitesse, pour maintenir une altitude constante, le pilote doit :

- a) Faire varier l'assiette à cabrer.
- b) Faire varier l'assiette à piquer.
- c) Ne rien faire.
- d) Adopter une incidence supérieure à l'assiette.

Explication

En vol palier, lorsque le pilote diminue la vitesse, la portance diminue et n'équilibre plus le poids.

$$Portance = \frac{1}{2} \rho S V^2 C_z$$

Ainsi, la portance diminue fortement lorsque l'on diminue la vitesse. Afin de ne pas descendre, il faut toujours équilibrer le poids et par conséquent maintenir une portance constante. Pour cela, le pilote va augmenter le coefficient de portance C_z .

La meilleure solution pour augmenter le C_z est l'augmentation de l'incidence, donc de l'assiette.

9. La position du centre de gravité d'un avion a un effet important sur la stabilité et la maniabilité de l'avion, un centrage avant rend l'avion :

- a) Maniable mais moins stable autour de l'axe de tangage.
- b) Maniable et stable autour de l'axe de tangage.
- c) Peu maniable et moins stable autour de l'axe de tangage.
- d) Peu maniable mais stable autour de l'axe de tangage.

Explication

Lorsqu'un avion est centré avant, on accroît la stabilité au détriment de la maniabilité.

Lorsqu'un avion est centré arrière, on accroît la maniabilité au détriment de la stabilité

CENTRAGE AVANT : STABLE

CENTRAGE ARRIERE : MANIABLE

Le centrage d'un aéronef agit particulièrement sur la stabilité et la maniabilité autour de l'axe de tangage.

10. Pour un avion léger, le décrochage se produit :

- a) Toujours à la même vitesse.
- b) Toujours à la même incidence.
- c) Quand la masse de l'aéronef diminue.
- d) Quand le facteur de charge diminue.

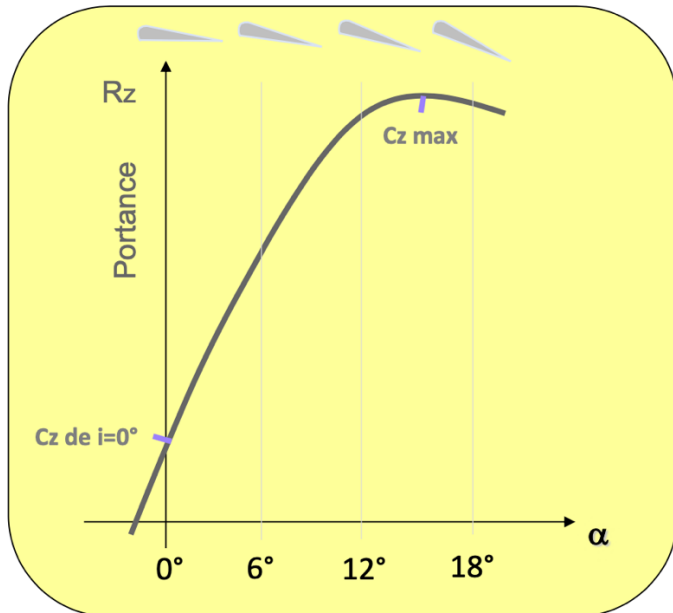
Explication

Le décrochage d'un avion se fait toujours à la même incidence !

En effet, un avion a toujours la même incidence de décrochage, mais pas spécifiquement la même vitesse de décrochage. Exemple, sous facteur de charge, la vitesse de décrochage d'un avion augmente :

$$V \text{ Décrochage}_{\text{sous facteur de charge}} = \sqrt{n} \times V \text{ Décrochage}_{\text{facteur de Charge}=1}$$

Nous pouvons également expliquer ce phénomène grâce aux polaires, qui prouve qu'une aile décroche en fonction de l'incidence et non de la vitesse. Sur l'image ci-contre, nous constatons qu'après 19° environ, l'aile décroche. L'avion décrochera lorsque l'angle d'incidence devient très important.



11. En virage palier, le facteur de charge augmente avec :

- a) La masse de l'avion.
- b) L'altitude.
- c) L'inclinaison.**
- d) La vitesse.

Explication

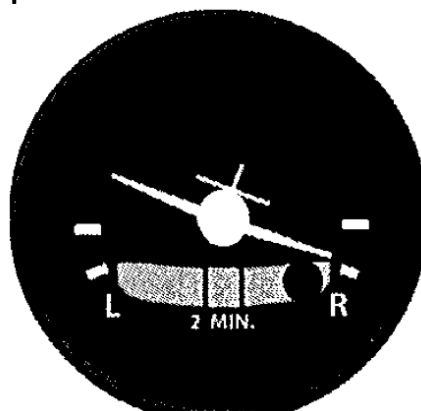
Plus l'avion augmente son inclinaison, plus il est nécessaire d'augmenter la portance pour maintenir son altitude. Cette augmentation de portance augmente le facteur de charge.

Ainsi, pour un virage stabilisé à l'horizontal, plus l'inclinaison augmente, plus le facteur de charge augmente.

Pour connaître la valeur du facteur de charge (n) on utilise la formule suivante :

$$n = \frac{1}{\cos(\text{inclinaison})}$$

12. La photo ci-dessous indique :



- a) Un virage à droite glissé qui nécessite une action sur le palonnier droit.
- b) Un virage à droite dérapé qui nécessite une action sur le palonnier gauche.
- c) Un virage à droite symétrique, qui ne nécessite pas d'action sur le palonnier.
- d) Un virage à gauche symétrique, qui ne nécessite pas d'action sur le palonnier.

Explication

La photo ci-dessus nous indique que l'avion vole de façon dissymétrique (la bille n'est pas au centre), et que l'avion est en virage quasiment standard sur la droite.

La bille nous indique que le nez de l'appareil dévie vers la gauche (d'après la règle du pied chasse la bille, il faut mettre du pied à droite pour remettre le nez à droite). Ainsi, le nez de l'avion sort du virage, il s'agit d'un virage glissé.

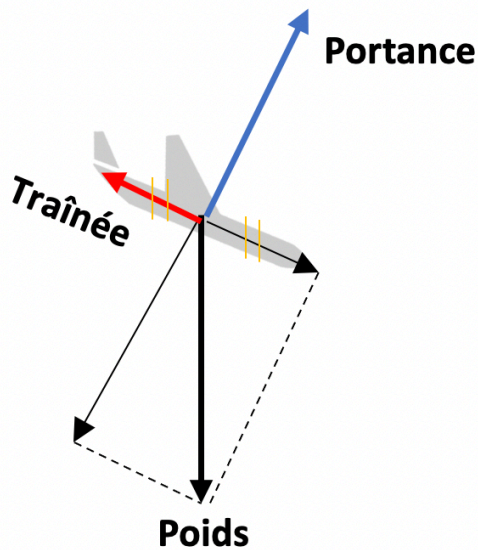
Si le nez était asymétrique dans le sens du virage, il s'agirait d'un dérapage.

13. En descente rectiligne uniforme sans moteur :

- a) La portance et le poids sont directement opposés.
- b) La traînée et le poids sont directement opposés.
- c) La composante du poids parallèle à la trajectoire s'oppose à la traînée pour l'équilibrer.
- d) La composante du poids perpendiculaire à la trajectoire s'oppose à la traînée pour l'équilibrer.

Explication

Comme le montre le schéma ci-dessous, lorsque l'avion vole sans moteur, la composante du poids qui est parallèle à la trajectoire s'oppose à la traînée et la compense.



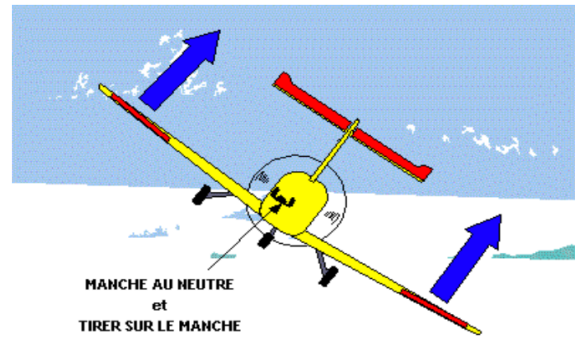
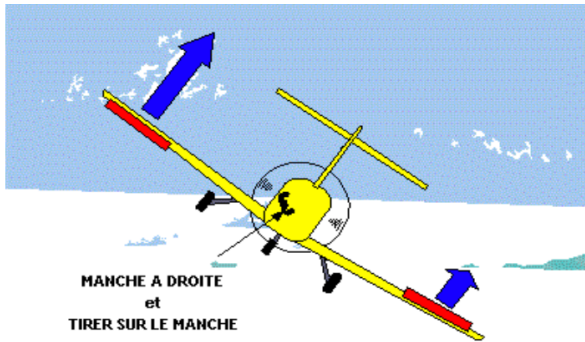
14. Le lacet inverse est dû à :

- a) Une portance plus importante de la demi-aile située à l'intérieur du virage.
- b) Une traînée plus importante de la demi-aile située à l'intérieur du virage.
- c) Une traînée plus importante du côté de l'aileron levé que du côté de l'aileron abaissé.
- d) Une traînée plus importante du côté de l'aileron abaissé que du côté de l'aileron levé.

Explication

Le braquage des ailerons provoque un effet secondaire appelé lacet inverse. Pour rappel, le braquage de la gouverne de direction (axe de lacet) provoque un effet secondaire appelé roulis induit.

En effet, lors du braquage des ailerons, l'aileron baissé augmente la portance et la traînée tandis que l'aileron levé n'augmente que légèrement la traînée. Cette différence de traînée provoque un mouvement de lacet envoyant le nez de l'avion vers l'extérieur du virage, appelé lacet inverse.



15. La finesse d'un aéronef peut s'exprimer par le rapport :

- Coefficient de traînée sur coefficient de portance.
- Vitesse verticale sur vitesse horizontale.
- La distance parcourue en vol plané sur la hauteur perdue.
- La hauteur perdue sur la distance parcourue en vol plané.

Explication

La finesse se définit par :

$$f = \frac{\text{Portance}}{\text{traînée}} = \frac{V_x}{V_z} = \frac{\text{Dist. horizontale parcourue}}{\text{perte de hauteur}} = \frac{C_z}{C_x}$$

L'unique réponse correspondant à cette expression est : distance parcourue en vol plané sur la hauteur perdue. Les autres réponses sont bonnes si l'on inverse les numérateurs et les dénominateurs.

Exemple : la finesse maximale d'un planeur est de 40. Ainsi, pour avancer horizontalement de 400m, il perdra 10m d'altitude (sans phénomène météo particulier et en l'absence de pompe thermique).

Ainsi, plus la finesse d'un aéronef est élevée, plus la distance qu'il peut parcourir sans moteur est élevée.

16. La vitesse de finesse maximum d'un planeur :

- Reste constante quand charge alaire augmente (ballastage).
- Augmente quand la charge alaire augmente.
- Augmente quand la charge alaire diminue.
- Diminue quand la portance augmente.

Explication

La finesse maximale d'un planeur dépend uniquement de l'aérodynamisme de ce dernier. La finesse n'est pas à confondre avec la vitesse de finesse max. En effet, plus l'appareil est lourd, plus la vitesse de la finesse max est élevée.

17. En finale, le braquage des volets de courbure a pour conséquence :

- a) Une augmentation de la portance et une diminution de la traînée.
- b) Une augmentation de la portance et une augmentation de la traînée.**
- c) Une diminution de la portance et une augmentation de la traînée.
- d) Une diminution de la portance et une diminution de la traînée.

Explication

L'usage des dispositifs hypersustentateurs, et donc des volets, augmente :

- La portance
- La traînée

De façon à réduire la vitesse d'approche et donc la distance d'atterrissage.

18. Le virage d'un ULM pendulaire est commandé :

- a) Par déplacement du centre de gravité du chariot.**
- b) Par traction sur les suspentes.
- c) Par action sur le manche.
- d) Par action sur le palonnier.

Explication

Les pilotes des deltaplanes et des ULM pendulaires utilisent un trapèze. En effet, c'est l'ensemble de la voilure qui est amovible, et qui permet de diriger l'appareil sur les 3 axes. Cela permet au pilote de manœuvrer l'appareil en déplaçant le poids du pendule constitué du chariot et du corps du pilote, par rapport à l'aile (le trapèze déplace l'aile).

Le trapèze se compose d'une barre horizontale, relié à la voilure par des cordes et parfois de la tringlerie mécanique.

Concrètement pour tourner à droite, il faut déplacer son poids vers la droite en poussant la barre de contrôle vers la gauche. Une action à piquer est obtenue en déplaçant son poids vers l'avant en tirant la barre de contrôle vers soi. Une action à cabrer est obtenue en déplaçant son poids vers l'arrière en poussant la barre de contrôle en avant.



19. Le déplacement horizontal d'une montgolfière se fait :

- a) **Au gré des vents.**
- b) Grâce à la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe.
- c) Grâce à la poussée d'Archimède.
- d) En agissant sur la soupape qui bouche le sommet de l'enveloppe.

Explication

A l'inverse du ballon dirigeable, une montgolfière se déplace horizontalement au gré du vent. Le pilote de Montgolfière ne peut que monter ou descendre, en gérant la température de l'air contenue dans l'enveloppe de celle-ci.

20. Sur un hélicoptère à assiette nulle, la commande appelée levier de pas collectif permet de modifier l'incidence des pales du rotor, elle permet ainsi :

- a) De contrôler les mouvements autour de l'axe de lacet.
- b) De contrôler les mouvements autour de l'axe de tangage.
- c) De modifier la portance pour le faire avancer ou reculer.
- d) **De modifier la portance pour le faire monter ou descendre.**

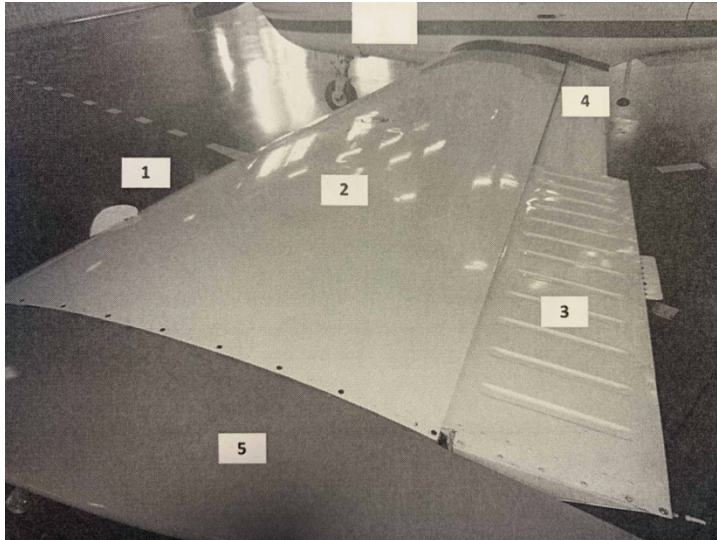
Explication

Le pas collectif d'un hélicoptère fonctionne comme le pas variable d'une hélice. Lorsque le pas augmente et devient positif, la portance se crée et l'hélicoptère s'envole même si la vitesse de rotation des pales (et donc du moteur) reste constante.

En résumé, le pilote d'un hélicoptère ne modifie pas la vitesse de rotation des pales pour monter ou descendre, mais l'incidence de celle-ci grâce au pas collectif.

Étude des aéronefs et des engins spatiaux :

1. Sur cette photographie on peut apercevoir une aile d'un avion monomoteur. Identifier les différentes parties de cette aile :



- a) 1 bord d'attaque ; 2 extrados ; 3 aileron ; 4 volet ; 5 saumon.
b) 1 bord de fuite ; 2 extrados ; 3 aileron ; 4 volet ; 5 saumon.
c) 1 bord de fuite ; 2 extrados ; 3 volet ; 4 aileron ; 5 saumon.
d) 1 bord d'attaque ; 2 intrados ; 3 aileron ; 4 volet ; 5 emplanture.

Explication

La seule combinaison possible est la réponse A.

Position 1 : bord d'attaque.

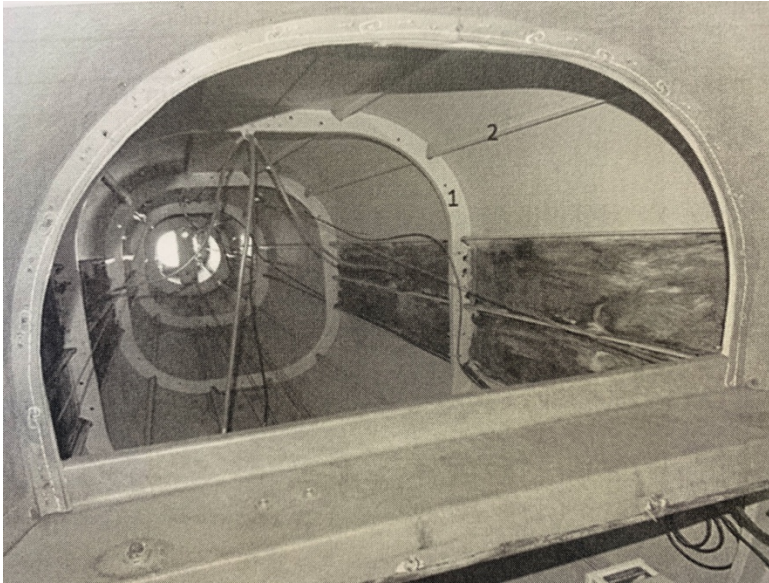
Position 2 : extrados.

Position 3 : aileron (gouverne l'axe de roulis).

Position 4 : volet (dispositif hypersustentateur).

Position 5 : saumon (extrémité de l'aile).

2. Sur cette photographie, on aperçoit la structure du fuselage d'un rallye. (1) et (2) correspondent à :

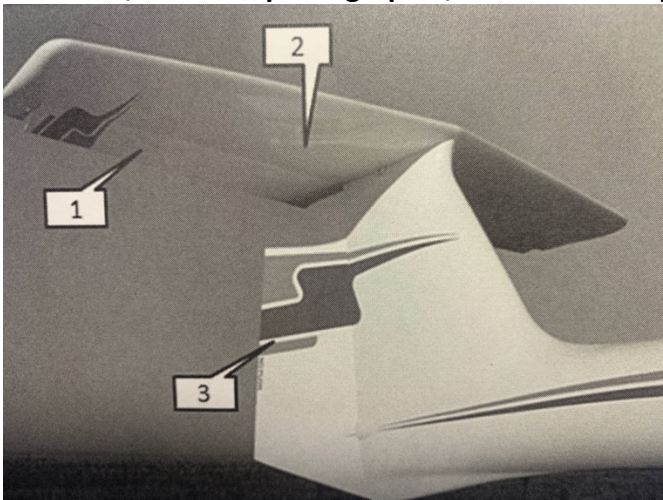


- a) 1 Longeron ; 2 lisse.
- b) 1 lisse ; 2 cadre.
- c) 1 nervure ; 2 cadre.
- d) 1 cadre ; 2 lisse.

Explication

Sur l'image ci-dessus, on observe le cadre en position n°1 et en position n°2 il s'agit d'une lisse (ou longeron).

3. Identifier, sur cette photographie, les différentes parties de cet appareil :



- a) 1 empennage horizontal ; 2 gouverne de profondeur ; 3 dérive.
- b) 1 gouverne de profondeur ; 2 dérive ; 3 gouverne de direction.
- c) 1 gouverne de profondeur ; 2 plan fixe horizontal ; 3 gouverne de direction.

- d) 1 empennage vertical ; 2 gouverne de profondeur ; 3 empennage horizontal.

Explication

La gouverne de profondeur est la partie mobile du plan fixe horizontal. La gouverne de direction est en 3.

- 4. 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

Lorsqu'un avion est au sol, le poids de l'aile exerce une force de flexion au niveau de l'emplanture vers le bas. Ce phénomène est amplifié lorsque les extrémités d'ailes se remplissent en carburant. Cela résulte en une traction de l'extrados et une compression de l'intrados.

- 5. L'avion représenté ci-dessous, possède un train :**



- a) Classique.
- b) Tricycle.**
- c) Caréné.
- d) Rentrant.

Explication

Un train tricycle peut évidemment être escamotable, c'est le type de train d'atterrissage utilisé sur la quasi-totalité des avions commerciaux modernes. Un train tricycle se compose de deux trains principaux (en général sous les ailes), et d'une roulette de nez.

Le train classique, quant à lui, possède une roulette de queue et deux trains principaux (légèrement avancés par rapport aux trains tricycles).

6. Durant un cycle de fonctionnement d'un moteur à pistons (4 temps), le seul temps qui produit de l'énergie mécanique utile pour la propulsion est :

- a) L'admission.
- b) La compression.
- c) L'échappement.
- d) La combustion-détente.

Explication

Un moteur à pistons standard fonctionne avec un cycle à 4 temps. Ci-dessous, les 4 temps formant un cycle.

- L'admission (piston descendant – admission d'un mélange d'air frais et d'essence)
- la compression (piston remontant – compression du mélange air/essence)
- la détente ou combustion (piston descendant - le mélange air/essence s'enflamme grâce à une étincelle créée par une bougie d'allumage - c'est le seul temps créant de l'énergie)
- l'échappement (piston montant – évacuation des gaz brûlés)

Chaque cylindre est muni de quatre soupapes, deux d'admissions et deux de détentés. Lors de la partie admission du cycle, les soupapes d'admissions sont ouvertes pour laisser rentrer le mélange air/essence dans le cylindre. Lors de la partie détente, les deux soupapes de détentés sont ouvertes à leur tour pour l'évacuation des gaz brûlés contenus dans le cylindre.

Lors de la combustion, le moteur crée de l'énergie.

7. L'image suivante représente lequel de ces instruments de radionavigation :



- a) Le radiocompas.
- b) Le VOR-ILS.**
- c) Le DME.
- d) Le GPS.

Explication

Il s'agit d'un récepteur VOR-ILS. La molette située en bas à gauche permet de sélectionner le radial de l'instrument, l'indicateur vertical désigne le radial ou l'axe de piste dans le cas d'un ILS, et l'indicateur horizontal représente le plan d'approche (glide path).

8. 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

Les deux traits horizontaux jaunes représentent l'avion, cela se nomme la maquette. La zone marronne représente l'horizon, et la zone bleue représente le ciel. Ici, nous lisons que l'appareil est incliné à droite avec une assiette à cabrer.

9. En avion, l'action qui permet une rotation autour de l'axe de tangage est :

- a) Un déplacement en avant ou en arrière du manche.
- b) Un déplacement latéral du manche.
- c) Une poussée à gauche ou à droite sur les palonniers.
- d) Un déplacement latéral du manche et simultanément une poussée des palonniers.

Explication

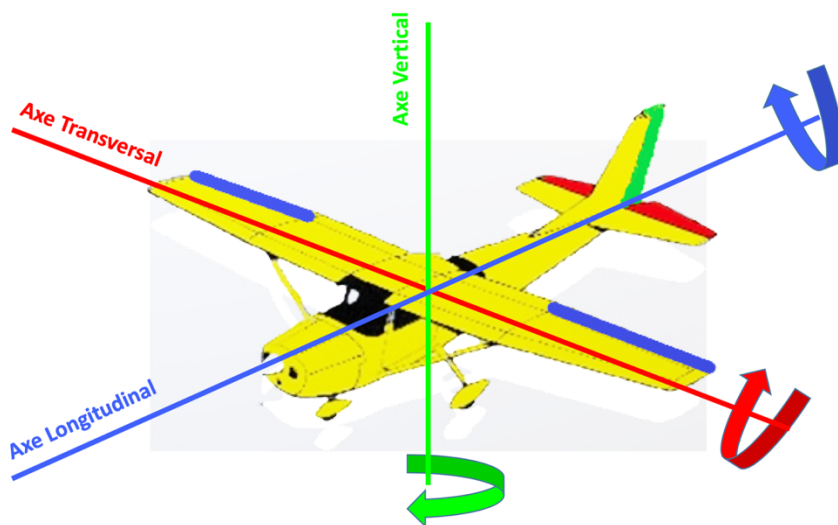
Sur le schéma ci-dessous, nous lisons les 3 axes :

Axe longitudinal = Axe de Roulis : le pilote actionne le manche qui commande les ailerons pour incliner l'avion (droite et gauche)

Axe transversal = Axe de Tangage : le pilote actionne le manche qui commande la gouverne de profondeur pour cabrer ou piquer l'avion (vers le haut/bas)

Axe vertical = Axe de Lacet : le pilote actionne le palonnier qui commande la direction pour « faire déraiper » l'avion

La bonne réponse est donc un déplacement d'avant en arrière du manche, pour entraîner une rotation autour de l'axe de tangage.

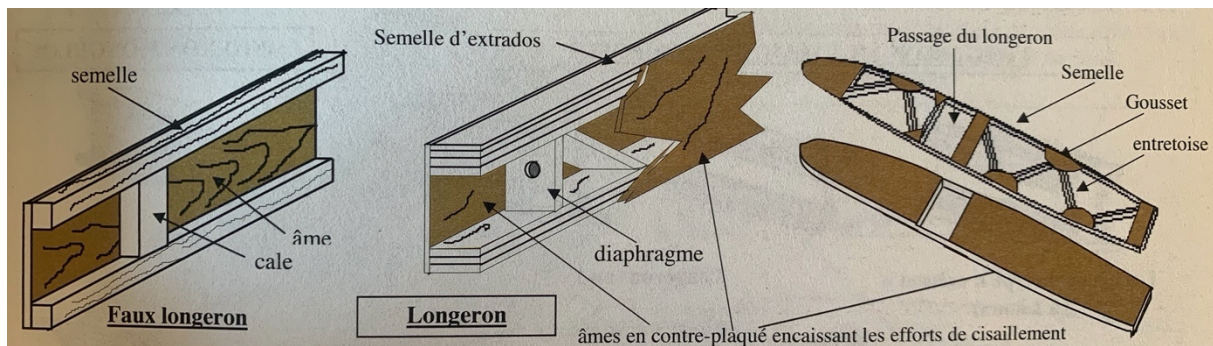


10. L'âme d'une nervure peut être ajoutée dans un réservoir carburant pour :

- 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

Les âmes sont des planches de bois, pleines, qui encaissent les efforts de cisaillement le long de l'aile (voir image ci-dessous). Il arrive que dans certains cas, ces âmes peuvent être placés dans les réservoirs de manière à éviter d'importants mouvements de carburant dans l'aile (barrières anti-flots).



11. 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

Un empennage « canard » est un empennage agissant sur l'axe de tangage à l'avant de l'avion. Il agit comme une gouverne de profondeur.

Ci-dessous, l'exemple de l'empennage « canard » du Rafale.



12. Un train classique est constitué de :

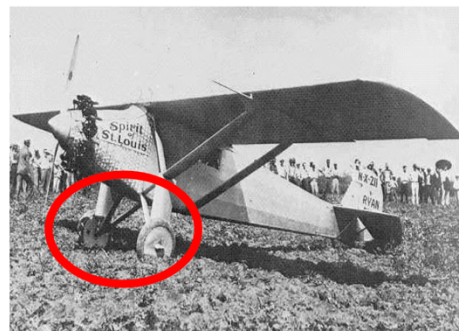
- a) Un train principal et une roulette de queue.
- b) Un train principal et une roulette de nez.
- c) Un train monorace et deux balancines.
- d) Un diabolo avant et deux roulettes arrière.

Explication

Un train tricycle peut évidemment être escamotable, c'est le type de train d'atterrissage utilisé sur la quasi-totalité des avions commerciaux modernes. Un train tricycle se compose de deux trains principaux (en général sous les ailes), et d'une roulette de nez. Le train classique, quant à lui, possède une roulette de queue et deux trains principaux (légèrement avancés par rapport aux trains tricycles).



Le train tricycle :
Exemple d'un Robin DR400



Le train classique :
Exemple du Spirit of Saint Louis

13. Pour un avion en bois et toile moderne :

- a) Seules les ailes sont en bois recouvert de toile.
- b) Les longerons d'aile sont en bois et les nervures en alliage d'aluminium.
- c) Toute la structure est en bois recouvert de toile.**
- d) Le fuselage est en bois entoilé et l'aile en alliage métallique.

Explication

Un avion en bois et toile, moderne comme ancien, est constitué d'une structure en bois au niveau des ailes et du fuselage. Le tout est recouvert d'une toile ; à l'époque en tissu, aujourd'hui synthétique.



14. Pour effectuer une rotation autour de l'axe de roulis, le pilote doit :

- a) Modifier la profondeur à l'aide du compensateur.
- b) Déplacer le manche en avant ou en arrière.
- c) Déplacer le manche à gauche ou à droite.**
- d) Actionner le palonnier.

Explication

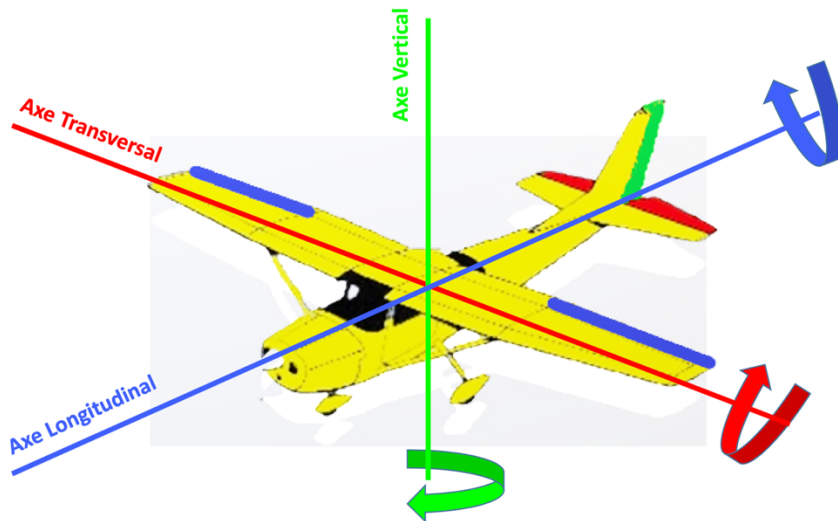
Sur le schéma ci-dessous, nous lisons les 3 axes :

Axe longitudinal = Axe de Roulis : le pilote actionne le manche qui commande les ailerons pour incliner l'avion (droite et gauche)

Axe transversal = Axe de Tangage : le pilote actionne le manche qui commande la gouverne de profondeur pour cabrer ou piquer l'avion (vers le haut/bas)

Axe vertical = Axe de Lacet : le pilote actionne le palonnier qui commande la direction pour « faire dériver » l'avion

La bonne réponse est donc du manche de gauche à droite pour entrainer une rotation autour de l'axe de roulis.



15. Cet instrument, aux erreurs près, mesure :



- a) La vitesse de l'aéronef par rapport à l'air.
- b) La vitesse de l'aéronef par rapport au sol.
- c) La vitesse verticale d'un aéronef.
- d) La vitesse absolue d'un aéronef.

Explication

Il s'agit de l'anémomètre, cet instrument utilise la différence entre la pression totale et la pression statique pour obtenir la pression dynamique et calculer la vitesse de l'appareil dans l'air.

Sur la photographie on distingue les différentes vitesses à connaître et leurs symboles sur l'instrument :

- Arc blanc : zone d'utilisation des volets.
- Trait rouge : VNE (vitesse à ne jamais dépasser).
- Arc Jaune : Vitesses possibles uniquement en air calme.
- Arc vert : VNO (vitesses normales).

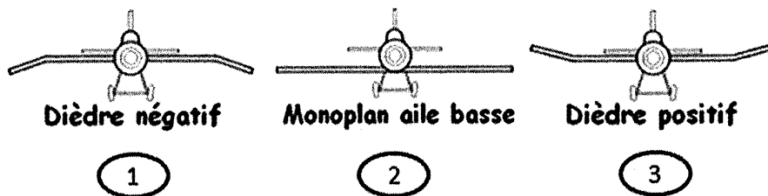
16. L'anémomètre est un instrument qui mesure :

- La pression totale uniquement grâce à la sonde Pitot.
- La pression statique uniquement grâce au capteur de pression présent sur le fuselage.
- La pression dynamique à partir des pressions totale et statique.
- La vitesse verticale de l'avion.

Explication

L'anémomètre est un instrument qui utilise la différence entre la pression totale et la pression statique pour obtenir la pression dynamique et calculer la vitesse de l'appareil dans l'air.

17. Laquelle de ces ailes confère le plus de stabilité à l'avion :



- Aucune.
- L'aile n°1.
- L'aile n°2.
- L'aile n°3.

Explication

Plus le dièdre d'une aile est relevé, plus l'avion sera stable. Une aile ayant un dièdre vers le bas sera moins stable (voir instable) qu'une aile neutre. Ci-dessous, l'exemple de l'Alphajet, avion de voltige à dièdre négatif utilisé par la patrouille de France.



18. Dans un turbopropulseur l'air suit le trajet suivant :

- a) Échappement, turbine, chambre de combustion, compresseur.
- b) Compresseur, chambre de combustion, turbine, échappement.**
- c) Turbine, compresseur, chambre de combustion, échappement.
- d) Compresseur, échappement, chambre de combustion, turbine.

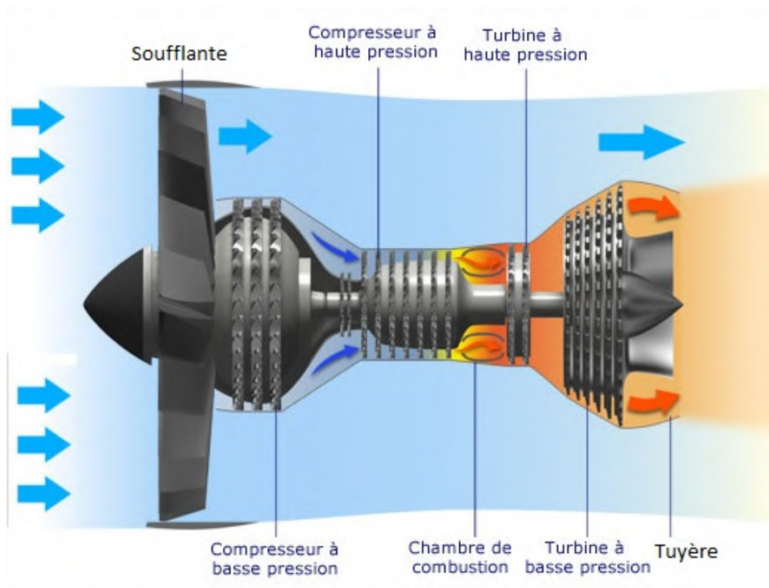
Explication

Un moteur de type turboréacteur ou turbopropulseur, a toujours la même composition :

1. Entrée d'air
2. Compresseur(s) (pouvant être en plusieurs étages) – comprime l'air
3. Chambre de combustion – réchauffe l'air et le dilate
4. Turbine(s) (elles peuvent être en plusieurs étages également) – utilise l'énergie de l'air dilaté pour faire tourner les compresseurs en amont de la chambre de combustion.
5. Tuyère d'éjection (parfois post-combustion pour les avions supersoniques militaires)

Donc, la chambre de combustion se situe entre le compresseur et la turbine.

Certains appareils utilisent des réacteurs double flux, c'est-à-dire avec une seconde turbine basse pression permettant d'alimenter un fan en amont du moteur. Ces turboréacteurs sont plus économes en carburant et moins bruyants. C'est la technologie adoptée sur la grande majorité des avions civils commerciaux.



19. Un autogire :

- a) Est un petit hélicoptère.
- b) Est un drone.
- c) Peut décoller verticalement et effectuer un vol stationnaire.
- d) Est équipé d'une hélice entraînée par le moteur et d'un rotor entraîné par le vent relatif.

Explication

Un autogire est un aéronef avec une voilure tournante qui assure la sustentation. A la différence de l'hélicoptère, l'autogire est propulsé grâce à une hélice (propulsive) et son rotor est libre. Le rotor entre en rotation grâce au vent relatif créé par le déplacement de l'appareil.



20. Le rotor anti-couple de l'hélicoptère permet de contrôler :

- a) La rotation autour de l'axe de lacet.
- b) La rotation autour de l'axe de tangage.
- c) La rotation autour de l'axe de roulis.
- d) La vitesse ascensionnelle.

Explication



Le rotor anti-couple est visible dans le cercle jaune de la figure ci-dessus. Il permet à l'hélicoptère de pivoter à l'horizontal, c'est une rotation autour de l'axe de lacet.

Navigation, Règlements, sécurité des vols :

Pour conforter votre formation au BIA suivie dans votre structure, votre professeur d'aéronautique a décidé de vous emmener en voyage. Au programme de la matinée, la visite de l'aéroport de NICE-Côte d'Azur puis un vol à destination de Lyon-Bron.

1. A votre arrivée à Nice-Côte d'Azur, le responsable « communication » de l'aéroport vous indique que cette plateforme dispose de deux pistes désignées 22L et 22R, vous comprenez que la piste 22L est :

- a) La piste utilisée pour les avions lents, la 22R celle utilisée pour les avions rapides.
- b) Réservée aux avions légers et la 22R est renforcée pour les avions lourds.
- c) Est à la droite de la piste 22R.
- d) Est à la gauche de la piste 22R.

Explication

Les numéros des pistes dépendent de leur orientation magnétique. En effet, le numéro de piste en 2 chiffres représente l'axe de la piste (dit QFU), arrondi à la dizaine. Lorsque les pistes sont parallèles, on les distingue par R ou L. C'est-à-dire du point de vue de l'appareil, la piste de droite (R=Right) ou la piste de gauche (L = Left).

Ainsi, la piste 22L est à gauche de la piste 22R.

2. Une piste dont l'orientation magnétique est 043 sera numérotée :

- a) 43.
- b) 45.
- c) 04.
- d) 05.

Explication

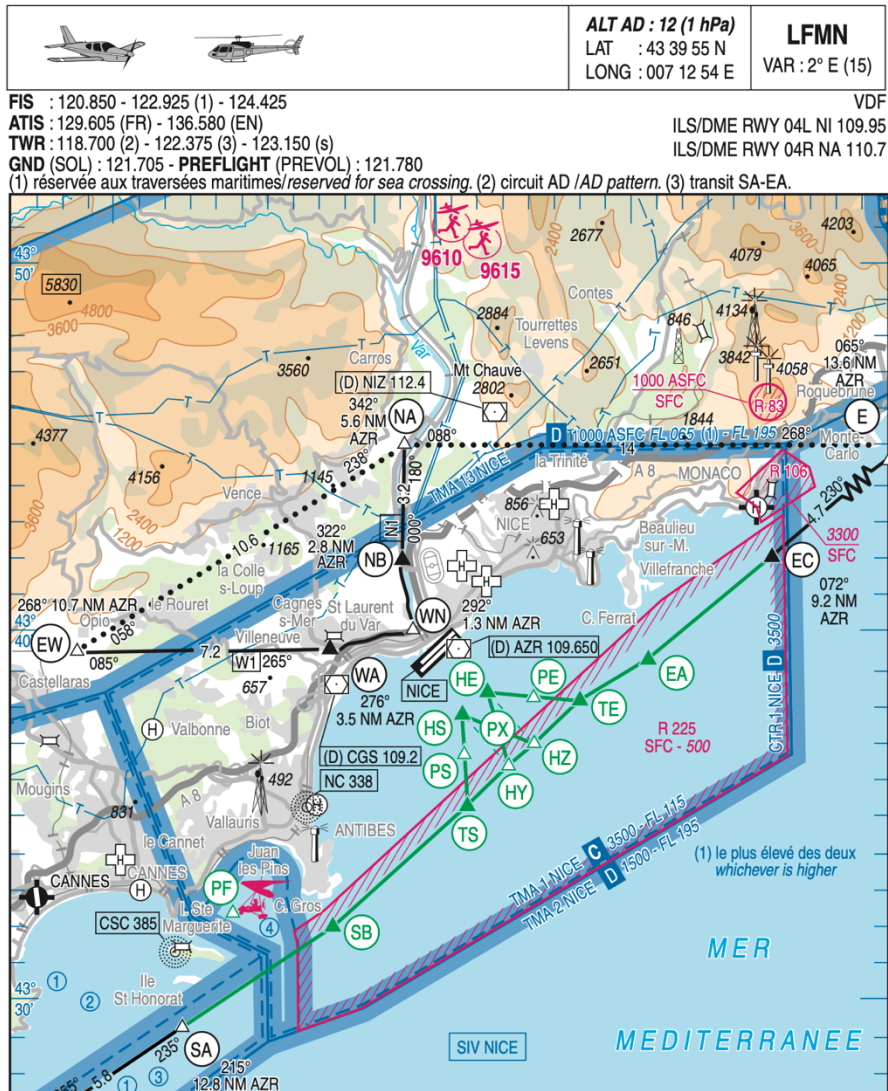
Les numéros des pistes dépendent de leur orientation magnétique. En effet, le numéro de piste en 2 chiffres représente l'axe de la piste (dit QFU), arrondi à la dizaine.

Dans notre exemple :

Le QFU de la piste est de 043° (orientation magnétique allant de 000° à 360°), donc nous arrondissons, ce qui nous donne le numéro de piste 04.

Une piste s'appelle 04 si son orientation magnétique est comprise entre 035° et 044°.

3. Le contrôleur aérien en charge de la visite dans la tour de contrôle vous présente la carte VAC de l'aéroport. Cette carte correspond aux procédures de décollage et d'atterrissage.



- a) A vue.
- b) Aux instruments.
- c) Pour les avions et les planeurs.
- d) Uniquement pour les hélicoptères.

Explication

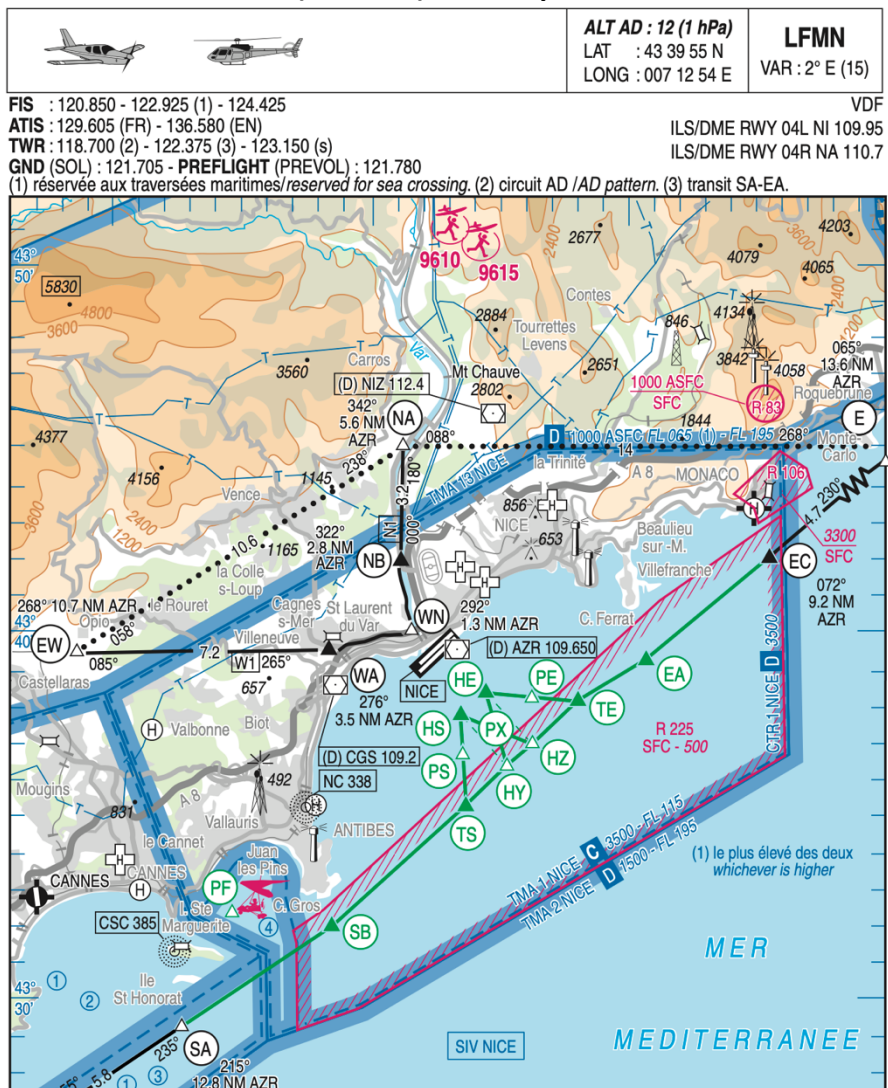
Une carte VAC (de l'Anglais Visual Approach Chart) est une carte d'approche et d'atterrissage à vue (donc pour le vol VFR).

Nous allons y trouver toutes les informations essentielles pour se poser en toute sécurité, comme :

- La géographie et disposition du terrain
- Les longueurs de pistes (TODA, ASDA, LDA)

- Les fréquences radios
- L'altitude et la disposition du tour de piste
- Les consignes particulières
- Les obstacles éventuels
- Les points de cheminement

4. Souhaitant vous questionner sur vos connaissances, le contrôleur aérien vous demande à quoi correspond l'indication VAR 2°E figurant dans le coin en haut à droite de la carte VAC (doc. N°1), vous répondez :



- La déviation magnétique.
- La déclinaison magnétique.
- La diffraction magnétique.
- La réfraction magnétique.

Explication

L'annotation VAR 2°E nous la déclinaison magnétique au niveau de l'aéroport. Il s'agit de l'angle entre le nord vrai et le nord magnétique.

Ce n'est pas à confondre avec la déviation magnétique, qui quantifie la perturbation du compas magnétique par les accélérations, les instruments et le(s) moteur(s).

5. Sur la carte VAC, vous pouvez identifier les coordonnées en latitude et longitude de l'aéroport, la latitude de 43°39' et 55''N est relevée par rapport :

a) Au méridien de Greenwich.

b) A l'équateur.

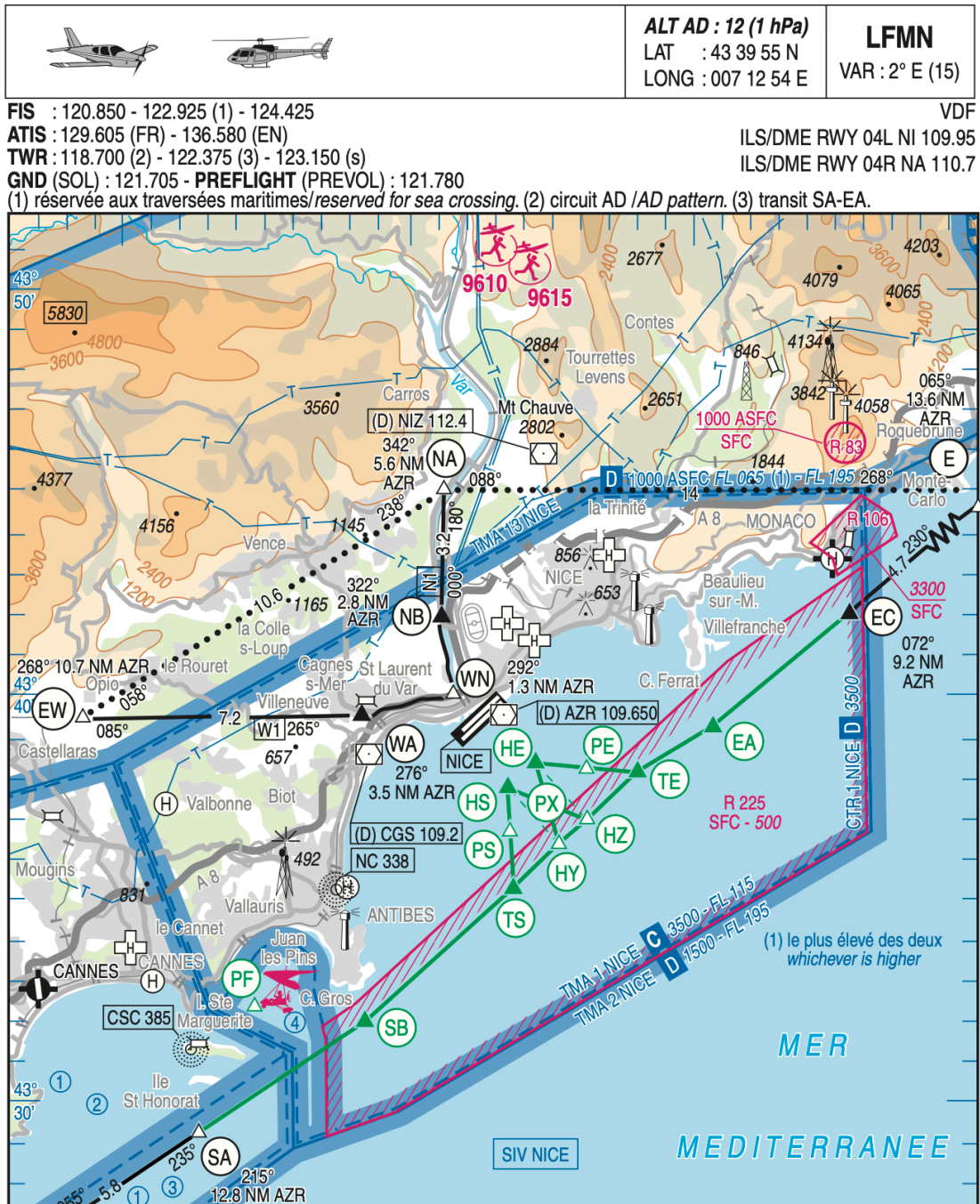
c) Au pôle Nord.

d) Au tropique du Cancer.

Explication

L'équateur est la référence de la latitude. La latitude est de 0° à l'équateur, et de 90° aux pôles (N ou S).

6. Le code OACI de l'aéroport de Nice-Côte d'Azur est indiqué sur la carte VAC. Il s'agit de LFMN. L'OACI est un organisme chargé d'établir le cadre réglementaire de la sécurité de l'aviation civile :



- a) Uniquement au niveau de la France.
- b) Sous la responsabilité du ministère des transports.
- c) Au niveau mondial.
- d) En Europe uniquement.

Explication

L'OACI, pour Organisation de l'Aviation Civile Internationale, est un organisme international de législation aéronautique. Cet organisme s'assure des standards internationaux, et de l'homogénéité des règles de l'air.

7. **Après la visite de la tour de contrôle, on vous équipe d'un gilet jaune pour vous permettre de vous rendre sur les parkings, vous assistez au chargement des bagages dans un A319, le pilote vient à votre rencontre, il vient de terminer sa visite pré-vol :**
- a) Normal, nous sommes lundi et cette visite doit s'effectuer tous les lundis.
 - b) Comme tout aéronef, petit ou grand, cette visite est obligatoire avant chaque vol.**
 - c) Pour les avions de ligne, cette visite peut également être réalisée par les stewards.
 - d) Cette visite n'est pas systématique mais le pilote a voulu vous faire plaisir en la réalisant devant votre classe.

Explication

La visite prévol est obligatoire, et doit être faite avant chaque vol sans exception. Il s'agit d'un tour de l'aéronef, en vérifiant l'état et l'aspect des parties les plus critiques, en particulier les commandes de vol. Le train d'atterrissage, la pression visuelle des pneus, ainsi que l'absence de fuite (tâche(s) sur le sol) sont aussi à contrôler. Cette vérification est faite par le commandant de bord, qui est responsable de son vol.

8. **Le pilote vous explique ensuite que son vol est à destination de l'aéroport de Lesquin, soit une distance mesurée de 83cm sur une carte aéronautique 1/1 000 000, la distance réelle entre Nice et Lesquin est donc de :**
- a) 83 km.
 - b) 83 Nm.
 - c) 830 km.**
 - d) 830 Nm.

Explication

L'échelle de 1/1 000 000 ici nous montre que 1cm sur la carte, représente 1 000 000 cm sur la surface terrestre.

Ainsi, si nous mesurons 83 cm sur la carte, cela représente 83 000 000 centimètres sur Terre.

83 000 000 centimètres = 830km. La bonne réponse est la réponse C.

9. **Votre vol VFR vous amène à traverser une TMA de classe D :**
- a) C'est une zone non contrôlée.
 - b) C'est une zone contrôlée qui nécessite une clairance.**

- c) C'est une zone contrôlée qui ne nécessite jamais de clairance.
- d) C'est une zone interdite au vol VFR.

Explication

Comme le présente le tableau ci-dessous, une TMA (zone d'approche) de classe D est un espace aérien contrôlé, dans lequel une clairance radio est obligatoire.

Pour rappel, un espace de classe A est interdit au vol VFR.

CAG VFR	Espace contrôlé					Espace non contrôlé	
	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E	Classe F	Classe G
Conditions de pénétration et évolution	Interdit au VFR	Clairance			Non sauf pour VFR spécial	Non	
Ecoute radio obligatoire		Oui			Non sauf pour VFR spécial	Non	
Espacement assuré		Avec tous	Avec IFR	Non sauf pour VFR spécial avec IFR		Non	
Info de trafic systématique		Clairance			Non sauf pour VFR spécial	Non	
Minimum VMC (sup FL100)		Visi 8 km / hors nuage	Visi 8 km / nuage 1000 ft 1,5 km				
Minimum VMC (inf FL100)		Visi 5 km / hors nuage	Visi 5 km / nuage 1000 ft 1,5 km				
Minimum VMC (inf 3000 ft AMSL et 1000 ft AGL)						Visi 1,5 km ou 30 s / hors nuage en vue de la surface	
Limitation de vitesse sous FL100		Non		250 Kt sauf clairance	250 Kt	250 Kt	

10. La route géographique ou route vraie sur la première branche est de 330°, la déclinaison magnétique est de 2°E, votre route magnétique est de :

- a) 330°.
- b) 328°.**
- c) 332°.
- d) 32°.

Explication

Rappel de la formule :

$$R_v = R_m + D$$

R_v = Route vraie

R_m = Route magnétique

D = déclinaison, positif vers l'Est et négatif vers l'Ouest.

Application :

$$R_m = R_v - D$$

$$R_m = 330^\circ - (+2^\circ) = 330^\circ - 2^\circ = 328^\circ.$$

Ainsi, la route magnétique est de 328°.

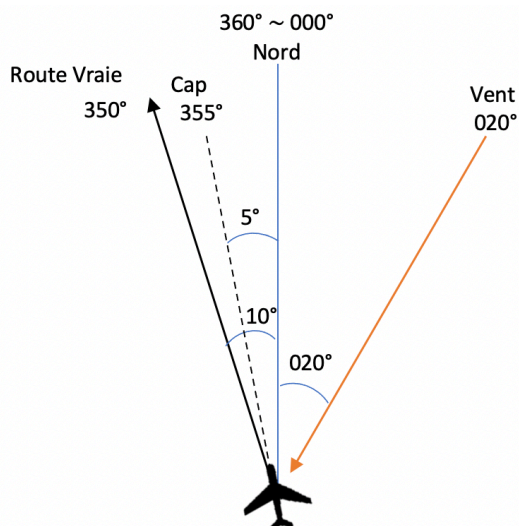
11. Sur la branche suivante, vous devez suivre une route magnétique au 350°, votre avion a une vitesse propre de 120kt, le vent vient du 020° pour 20kt. Pour rester sur votre route, vous devez suivre un cap magnétique de :

- a) 330°.
- b) 345°.
- c) 350°.
- d) 355°.**

Explication

L'avion souhaite aller au cap 350° (presque plein nord). Cependant, celui-ci subit un vent du nord-nord-est, et devra donc modifier son cap, pour que sa route reste au 350°.

Première méthode : le pilote doit mettre le nez de l'avion dans le vent, pour éviter que le vent dévie l'appareil vers l'Ouest. Ainsi, il devra augmenter son cap, pour avoir une composante vers l'Est. La seule bonne réponse possible est le cap 355°.



La seconde méthode, plus longue et calculatoire consiste à réaliser la démarche complète.

1/ Calculer le facteur de base (Fb) :

$$F_B = \frac{60}{V_p} = \frac{60}{120} = 0,5$$

V_p : Vitesse propre avion

2/ Calculer la dérive max :

$$X_{max} = V_W \times F_B = 0,5 \times 20 = 10$$

V_W : Vitesse vent

3/ Calculer la dérive :

$$X = \sin(\alpha) \times X_{max} = 10 \times \sin(30) = 10 \times 0,5 = 5^\circ$$

α : angle au vent (ici, $10^\circ + 20^\circ = 30^\circ$)

L'avion doit prendre un cap dans le sens du vent, donc vers l'Est ($+5^\circ$). Ainsi, il prendra le cap suivant : Route vraie + dérive = $350^\circ + 5^\circ = 355^\circ$.

12. Des nuages vous obligent à descendre à 3000ft QNH, le relief de votre route est de 2700ft :

- a) Vous continuez, votre altitude est suffisante pour passer.
- b) Vous montez dans les nuages le temps de passer le relief en toute sécurité.
- c) Vous contournez pour respecter une hauteur de survol de 1000ft minimum imposé par la réglementation.
- d) Vous contournez pour respecter une hauteur de survol de 500ft minimum imposé par la réglementation.

Explication

Ici, on suppose que l'avion est en VFR (éviter de nuages). La hauteur minimale de survol d'un aéronef en campagne est de 500ft, soit environ 150m. Cette altitude est très basse et est rarement utilisée. De plus, l'espacement horizontal de tout obstacle artificiel doit être de 500ft.

Ainsi, 300ft sol ne suffisent pas pour passer le relief, et percer les nuages est strictement interdit en vol VFR.

13. Le transpondeur qui équipe votre avion permet :

- a) D'identifier et de suivre un vol à l'aide d'un radar sol.
- b) D'effectuer un vol sans visibilité.
- c) La pratique du VFR en haute altitude.

d) De recevoir des informations météo en vol (VOLMET).

Explication

Un transpondeur permet au contrôle aérien de suivre la position de l'appareil, la trajectoire, l'altitude, et l'identification de ce dernier.

Le transpondeur est équipé de 4 chiffres modifiable par l'équipage (de 0 à 7 chacun), permettant d'identifier l'aéronef et ses intentions. Il existe certains codes à connaître :

- 7000 : vol VFR
- 2000 : vol en attente d'instruction
- 7700 : détresse
- 7600 : panne radio
- 7500 : détournement (terrorisme)

14. L'augmentation d'altitude peut entraîner un risque d'hypoxie, c'est :

- a) Une absorption d'oxygène pure en trop grande quantité entraînant des malaises.
- b) Un manque de pression de l'oxygène absorbé entraînant des altérations de la mémoire, du jugement et de l'attention.
- c) Un manque de sucre dans le sang entraînant des malaises.
- d) Une baisse de tension.

Explication

L'hypoxie est un défaut d'oxygénation du sang. Un pilote d'aéronef peut souffrir d'hypoxie en altitude (surtout à bord des appareils non pressurisés). A noter que ce phénomène est très dangereux, un pilote peut perdre connaissance à cause de l'hypoxie.

15. En arrivant au sud de Lyon vous constatez qu'il y a sur votre route une zone notée P18, c'est une zone :

- a) Dangereuse.
- b) Interdite.
- c) Réglementée.
- d) Sans objet pour les vols VFR.

Explication

Une Zone P est dite interdite (Prohibited). Sa pénétration est interdite. En général, il s'agit de zones militaires ou des sites sensibles.

Ces zones ne sont pas à confondre avec les zones D (dangereuses) et R (Restreintes – vol possible sous conditions).

16. Vous décidez de terminer votre navigation en cheminement, c'est une méthode qui consiste à suivre :

- a) Des repères caractéristiques au sol.
- b) Les chemins.
- c) Les indications GPS.
- d) La direction indiquée par le VOR.

Explication

Le cheminement consiste à suivre des repères au sol, comme des autoroutes, un fleuve, une vallée...

Suivre les indications du compas est une technique de navigation VFR nommée l'estime.

Suivre les indications de l'aiguille du récepteur VOR est une technique de navigation VFR nommée radionavigation.

Enfin, demander son chemin par radio VHF n'est pas une procédure habituelle (mais est possible en cas de besoin).

17. Votre aéronef vole à la vitesse de 120kt, vous êtes à 12Nm du terrain d'arrivée. Vous estimez votre arrivée dans :

- a) 30 minutes.
- b) 11 minutes.
- c) 6 minutes.
- d) 4 minutes.

Explication

Il faut utiliser l'expression suivante :

$$v = \frac{d}{t}$$

(vitesse = distance / temps)

Soit :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{12}{120} = 0,1$$

Ainsi, l'avion a volé pendant 0,1 heure, soit 6 minutes.

18. A l'arrivée à Lyon Bron vous constatez un vent de nord de 15kt, la piste orientée 16-34, l'atterrissage se fera :

- a) Piste 34.
- b) Piste 16.
- c) Sur la piste préférentielle indiquée sur la carte.
- d) Sur un autre terrain.

Explication

Un vent du nord signifie que le vent souffle du Nord vers le sud, soit du 360°.

De plus, les numéros des pistes dépendent de leur orientation magnétique. En effet, le numéro de piste en 2 chiffres représente l'axe de la piste (dit QFU), arrondi à la dizaine. Dans notre exemple, le QFU de la piste 16 est environ 160° et celui de la piste de 34 est d'environ 340°.

Un avion se pose toujours face au vent. Ainsi le pilote se posera sur la piste 34 (environ 340°) et aura un vent de 15kt d'environ 20° par la droite.

19. Le vol VFR est :

- a) Un vol effectué dans des conditions de vol à vue.
- b) Un vol effectué dans des conditions de vol aux instruments.
- c) Un vol de type commercial.
- d) Un vol limité aux tours de piste.

Explication

Un vol VFR est un vol effectué dans des conditions de vol à vue, sous les conditions météorologiques VMC (Visual Meteorological Condition).

20. Sur une carte au 1/500 000, une distance mesurée de 10cm correspond à une distance réelle de :

- a) 50km.
- b) 5km.

c) 15km.

d) 150km.

Explication

L'échelle de 1/500 000 ici nous montre que 1cm sur la carte, représente 500 000 cm sur la surface terrestre.

Ainsi, si nous mesurons 10 cm sur la carte, cela représente 5 000 000 centimètres sur Terre.

5 000 000 centimètres = 50km. La bonne réponse est la réponse A.

Histoire et culture de l'aéronautique et du spatial

1. On attribue aux chinois l'invention d'un engin volant « plus lourd que l'air » qui est :
 - a) La lanterne céleste.
 - b) Le cerf-volant.
 - c) Le ballon dirigeable.
 - d) Le ballon à gaz.

Explication

Le Cerf-Volant trouve ses origines en chine (au moins 4eme siècle avant JC).

2. Léonard de Vinci a envisagé un modèle de parachute :
 - a) Composé d'une voilure tournante en plumes d'oiseau.
 - b) En forme de « tente » à faces rectangulaire ou triangulaire.
 - c) Comportant quatre vis d'Archimède.
 - d) De forme hémisphérique.

Explication

Le parachute de Léonard de Vinci (resté à l'état d'étude scientifique), avait une forme de tente à faces rectangulaires. Ci-dessous une image :



3. La première ascension en ballon gonflé à l'air chaud en 1783 est effectuée par :
 - a) Clément Ader.
 - b) Charles Lindbergh.
 - c) Pilâtre de Rozier et le marquis d'Arlandes.
 - d) Gaston Tissandier.

Explication

C'est en 1783 que s'élève pour la première fois un humain. Il s'agissait du Marquis d'Arlandes et de Pilâtre de Rozier, à bord d'un ballon à air chaud inventé par les frères Montgolfier (Paris-France).

4. A la fin du XIXème siècle, le pionnier du vol plané qui est à l'origine de nombreuses expériences en situation réelle est :

- a) Orville Wright.
- b) Wilbur Wright.
- c) Louis Blériot.
- d) Otto Lilienthal.

Explication

Les frères Wright, ainsi que Louis Blériot, étaient des pionniers aéronautiques ayant effectué des vols motorisés (plutôt au début du 20^{ème} siècle).

L'homme qui a effectué de nombreux essais de vols planés à la fin du 19^{ème} siècle se nomme Otto Lilienthal. Il s'agit d'un ingénieur allemand.

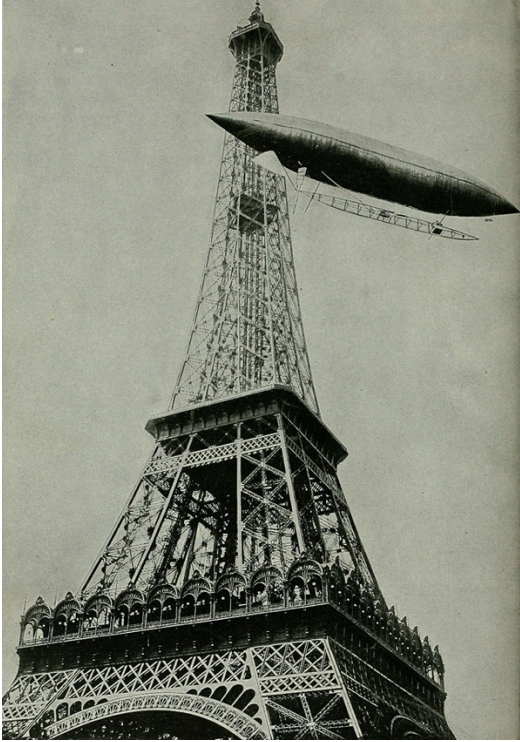
5. En 1901 Santos-Dumont effectue une démonstration de navigation aérienne. Son exploit consiste à :

- a) Contourner la tour Eiffel en ballon dirigeable.
- b) Faire le tour de Paris avec un ballon à air chaud.
- c) Parcourir une distance de 10km contre le vent en ballon dirigeable.
- d) Rejoindre son aire d'envol après un vol de 24 heures en ballon à gaz.

Explication

Santos Dumont est un Brésilien établi en France pour réaliser des essais aéronautiques. Il a d'abord travaillé sur des aérostats (plus léger que l'air) avant de réaliser des exploits avec des aéroplanes (plus lourd que l'air).

Un de ses plus célèbres exploits est le contournement de la tour Eiffel en ballon dirigeable en 1901.



6. En 1910, Henri Fabre est le premier à décoller à bord d'un :

- a) Bimoteur.
- b) Hydravion.**
- c) Planeur.
- d) Autogire.

Explication

En 1910, le premier hydravion autonome décolle de l'étang de Berre, ce dernier était piloté par Monsieur Henri Fabre.

7. Il y a 100 ans, en 1920, toute jeune brevetée, René Caudron l'engage et en fait la première femme pilote d'essai. Elle passe à la postérité pour avoir vaincu la cordillère des Andes un an plus tard. Elle s'appelait :

- a) Hélène Boucher.
- b) Maryse Hilsz.
- c) Adrienne Bolland.**
- d) Jacqueline Auriol.

Explication

Adrienne Bolland fut la première femme à traverser en aéronef la cordillère des Andes.

8. En 1907, Paul Cornu décolle avec un engin de son invention, est-ce un :

- a) Autogire.
- b) Dirigeable.
- c) Hélicoptère.
- d) Hydroptère.

Explication

Paul Cornu est l'inventeur de l'hélicoptère en 1907, avec un engin équipé de 2 rotors capable de s'élever du sol.



9. Le meilleur avion de chasse de la Première Guerre mondiale fut le :

- a) Caudron G3.
- b) Spitfire.
- c) Spad 13.
- d) Blériot XI.

Explication

Le meilleur avion de cette liste ayant combattu lors de la première guerre mondiale est le Spad 13. Il s'agit d'un avion français très performant pour l'époque. La vitesse du Spad 13, un des avions les plus rapide de l'époque, était de 220 km/h.

Le Spitfire est un excellent avion, mais il fut utilisé lors de la seconde guerre mondiale. Le Blériot XI ne combattu que très peu au début de la guerre et le Caudron G3 est un avion d'observation.

10. L'autogire a été inventé par un jeune ingénieur, c'était :

- a) Louis Breguet.
- b) Juan de la Cierva.**
- c) Ernst Heinkel.
- d) Serge Dassault.

Explication

Juan de la Cierva est un ingénieur militaire espagnole, connu pour avoir inventé l'autogire.



11. Un peu avant la première guerre mondiale, l'ingénieur Raoul Badin se rend célèbre par une innovation concernant :

- a) Un instrument de bord destiné à mesurer la vitesse de l'aéronef par rapport à l'air dans lequel il évolue.**
- b) Le tir à travers l'hélice sans heurter les pales.
- c) La disposition en étoile des cylindres d'un moteurs.
- d) Le siège éjectable.

Explication

L'anémomètre est un instrument indispensable au pilote permettant d'indiquer la vitesse de l'aéronef par rapport à l'air. Monsieur Raoul Badin en est son inventeur, c'est pourquoi cet instrument se nomme encore parfois badin.

12. Le pilote de chasse qui détient le plus grand nombre de victoires confirmées en 1914-1918 s'appelle :

- a) Pierre Clostermann.
- b) René Fonck.
- c) Georges Guynemer.

d) Manfred Von Richthofen.

Explication

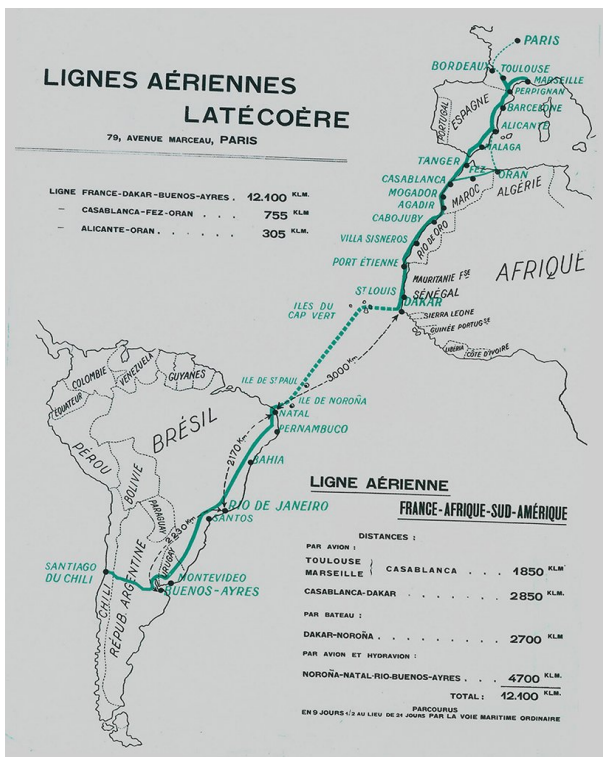
Manfred Von Richthofen était un as Allemand, il était plus connu sous le nom de Baron Rouge. Il totalise plus de 80 victoires à bord de son avion de chasse, un Fokker Dr1, constitué de 3 ailes. René Fonck et Pierre Clostermann sont des As de la seconde guerre mondiale.

13. Le constructeur français impliqué dans la création de l'Aéropostale pour établir une ligne aérienne entre la France et l'Amérique du sud s'appelait :

- a) Louis Blériot.
- b) Marcel Dassault
- c) Pierre-Georges Latécoère.**
- d) Claude Dornier.

Explication

L'objectif des lignes Latécoère, devenu par la suite l'aéropostal, était de desservir le courrier en Afrique et en Amérique du Sud. Elles ont été mise en place par un constructeur aéronautique nommé Pierre-Georges Latécoère, qui concevait et fabriquait spécialement ses avions.



14. Dans les années 1930 en France, un plan d'eau a servi de base aux hydravions pour les traversées de l'Atlantique, devenant ainsi un aéroport international. C'est :

a) Le lac de Biscarosse.

b) Le lac du Bourget.

c) L'étang de Berre.

d) L'étang de Thau.

Explication

Cette question est pointue. Le lac de Biscarosse, situé sur la côte Atlantique, est historiquement une des plus grosses bases européennes d'Hydravion. L'étang de Berre est quant à lui le premier étang sur lequel un hydravion a décollé, avec Henri Fabre.

15. L'Aéropostale fut à l'origine d'une grande compagnie aérienne en 1933, elle s'appelait :

a) Air Inter.

b) Air France.

c) Air Atlantique.

d) Air Littoral.

Explication

La compagnie Air France fut créée en 1933, par la fusion d'Air Orient, Air Union, la CIDNA (Compagnie Franco-Roumaine de Navigation Aérienne) et les lignes Farman. C'est aujourd'hui l'une des plus anciennes compagnies aériennes encore en activité.

16. Amélia Earhart, pilote américaine, reste célèbre pour avoir été la première femme seule aux commandes de son avion à :

a) Franchir la cordillère des Andes.

b) Traverser la mer Méditerranée.

c) Survoler le Pôle Nord.

d) Traverser l'océan Atlantique.

Explication

Amélia Earhart fut la première femme à traverser l'atlantique nord en avion, en solitaire, à bord d'un Lockheed Vega.

Adrienne Bolland fut la première femme à traverser en aéronef la cordillère des Andes. Hélène Boucher est une aviatrice française battant de nombreux records de vitesses, et Maryse Bastié est une pilote d'essai ainsi qu'une célèbre pilote militaire durant la seconde guerre mondiale.

17. Entre les deux guerres mondiales, le régime nazi fait voler sur tous les continents un aéronef à des fins de propagande. Il s'agit d'un :

- a) Chasseur Messerschmitt BF-109.
- b) Dirigeable type Zeppelin.**
- c) Ballon de 25 000m³ gonflé à l'hélium.
- d) Avion sans pilote appelé V1.

Explication

Les Zeppelins furent utilisés à des fins de propagandes du Reich Allemand. Ils permirent à quelques riches passagers de voyager à travers les continents dans de conditions très luxueuses.



18. Lors de la seconde guerre mondiale, un chasseur à réaction est pour la première fois engagé en combat aérien. Il s'agit du :

- a) Junker Ju 88.
- b) Focke-Wulf FW-190.
- c) Messerschmitt Me-262.**
- d) Dornier Do 335.

Explication

L'avion de chasse Allemand Messerschmitt Me262 fut le premier avion à réaction en service de l'histoire. Il aurait pu renverser le cours de la guerre (les alliés n'ayant pas encore la technologie du réacteur), mais il fut trop peu produit pour avoir un réel impact.



19. A l'issue de la Seconde Guerre Mondiale, les Américains ont employé des ingénieurs allemands ayant conçu le missile balistique V2 afin de mener à bien leur programme spatial. C'est le cas de :

- a) Wernher von Braun.
- b) Willy Messerschmitt.
- c) Helmut Gröttrup.
- d) Robert Lusser.

Explication

Wernher Von Braun est un génie de l'aérospatiale, mais aussi un ancien SS nazi. Il a développé de nombreuses fusées, dont la célèbre Saturn V, qui emmena les hommes marcher sur la lune lors des missions Apollo. Il fut considéré comme le père du V2 durant la seconde guerre mondiale.

20. Le premier homme qui effectua une orbite complète dans l'espace en 1961 fut :

- a) L'américain Neil Armstrong (programme Apollo).
- b) L'américain Alan Shepard (programme Mercury).
- c) Le soviétique Youri Gagarine (programme Vostok).
- d) L'américain John Glenn (programme Mercury).

Explication

Le premier humain à quitter l'atmosphère terrestre se nomme Youri Gagarine, à bord de la mission Vostok 1 en 1961. C'est un soviétique.

Anglais

1. Dans un message météo, que signifie le terme CAVOK ?

- a) Ceiling And Visibility OK.
- b) Clear And Visibility OK.
- c) Control And View OK.
- d) Cockpit and Vision OK.

Explication

CAVOK signifie "Ceiling And Visibility OK", c'est une abréviation pour signifier qu'il n'y a pas de nuage, et une excellente visibilité.

Une visibilité est considérée comme excellente, si celle-ci est supérieure à 10km (codé 9999 dans un METAR ou un TAF).

2. En anglais, la poussée d'un réacteur se dit :

- a) Lift.
- b) Drag.
- c) Thrust.
- d) Pull.

Explication

La poussée d'un réacteur se dit : Thrust.

- Pull : Pousser (du verbe pousser, exemple pousser une porte)
- Lift : Portance
- Drag : Traînée

3. When I turn the control wheel to the left :

- a) The left flap moves down.
- b) The nose wheel turns to the left.
- c) The left aileron moves up.
- d) The vertical tail turns to the left.

Explication

L'avion utilise l'axe de lacet pour se diriger sur le sol, cet axe est contrôlé par les palonniers du pilote. Les palonniers dirigent :

- La dérive : vertical tail
- La roue avant (pour un train tricycle) : control wheel (ou nose landing gear).

4. Traduire en français : “Fox Victor Bravo, line up, cleared for take-off runway 31 left.”

- a) Fox Victor Bravo, alignez-vous, temps clair pour le décollage, piste 31 gauche.
- b) Fox Victor Bravo, alignez-vous, autorisé à l’atterrissage, piste 31 gauche.
- c) Fox Victor Bravo, alignez-vous, autorisé au décollage, piste 31 droite.
- d) Fox Victor Bravo, alignez-vous, autorisé au décollage, piste 31 gauche.**

Explication

Aligné se dit « line up » en anglais, le numéro de piste s’épelle toujours en deux chiffres, cleared for take-off signifie « autorisé au décollage ». Pour information, prêt au décollage se dit « ready for take-off ».

5. Les aérofreins sont appelés :

- a) Airflow controls.
- b) Airspeed controls.
- c) Airdrag system.
- d) Speedbrakes.**

Explication

Les aérofreins se nomment Speedbrakes en anglais (Brakes = freins ; speed = vitesse). Les Spoilers (destructeur de portance) sont un type d’aérofreins, donc de speedbrakes.

6. Le terme anglais employé pour désigner les dispositifs destructeurs de portance est :

- a) Flaps.
- b) Spoilers.**
- c) Portance destroy system.
- d) Air breaks.

Explication

Les Spoilers sont des aérofreins. C’est un dispositif destructeur de portance.

L’objectif des spoilers est d’augmenter la traînée et de détruire la portance. A l’atterrissage, lorsque l’appareil a toutes ses roues sur la piste, ils servent avant tout à détruire toute

portance de manière à plaquer l'avion et ses roues au sol, et éventuellement éviter tout rebond. Les freins alors liés aux pneumatiques seront beaucoup plus performants.



7. En anglais, pour demander la priorité à l'atterrissage, il faut dire :

- a) We request landing quickly.
- b) We request landing priority.**
- c) We request to land in first.
- d) We request emergency procedure.

Explication

Cette question n'a pas de réel intérêt, puisqu'officiellement un avion n'est pas en mesure de demander une approche prioritaire, sauf en cas d'urgence ou cas très exceptionnel. Néanmoins, la traduction littérale est : « we request landing priority ».

8. Le terme anglaise "Maximum Take Off Weight" signifie :

- a) Masse maximale à vide de l'aéronef.
- b) Masse maximale au décollage de l'aéronef.**
- c) Masse maximale utile de l'aéronef.
- d) Masse marchande maximale de l'aéronef.

Explication

La masse maximale au décollage se dit « Maximum Take-Off Weight » (Take-Off = Décollage).

9. En anglais, l'expression « prêt au décollage, piste 12 » se dit :

- a) Stand by to take off runway one two.
- b) Holding short take off runway twelve.
- c) Ready for take off runway one two.**
- d) Clear for take off runway twelve.

Explication

- Aligné se dit « line up » en anglais
- Le numéro de piste s'épelle toujours en deux chiffres
- Cleared for take-off signifie « autorisé au décollage »
- Prêt au décollage se dit « Ready for take-off ».

10. Il est fréquent que lors d'échanges avec les organismes de contrôle aérien, les membres d'équipage répondent « wilco », ceci signifie :

- a) Merci de changer de fréquence.
- b) Votre message a été compris et sera exécuté.**
- c) Nous allons nous diriger vers le point de report WILCO (qui existe sur tous les aéroports internationaux).
- d) Merci de répéter votre message.

Explication

Votre message a été compris et sera exécuté peut se traduire par l'expression « WILCO ». C'est l'abréviation de « Will Comply » qui signifie littéralement « se conformer ».

11. L'expression « leading edge » signifie :

- a) Saumon d'extrémité d'aile.
- b) Bord d'attaque d'une aile.**
- c) Bord de fuite d'une aile.
- d) Carénage d'emplanture d'une aile.

Explication

Leading edge signifie « bord d'attaque » en Anglais. Il s'agit donc du bord d'attaque de l'aile. Le bord de fuite se dit : Trailing Edge.

12. Le terme « constant speed propeller » signifie :

- a) Une autorisation donnée par le contrôle aérien d'effectuer une montée à vitesse constante.
- b) Un turboréacteur à vitesse de rotation fixe.
- c) Une hélice à vitesse constante.**
- d) Un dispositif permettant de conserver une même vitesse de vol en palier horizontal, en montée ou en descente.

Explication

Propeller signifie hélice en anglais, et constant speed signifie littéralement vitesse constante. Ce sont les hélices à pas variable les plus classiques.

13. Le « vent de face » se dit :

- a) Headwind.**
- b) Gust.
- c) Thrust.
- d) Windshield.

Explication

Le vent de face se dit *headwind* en anglais, et le vent de dos se dit *tailwind*, *crosswind* étant le vent de travers.

14. En anglais, les commandes de vol se nomment :

- a) The plane command.
- b) The flying setup.
- c) The flight controls.**
- d) Wings and tail controls.

Explication

Les "Primary flight controls" sont les commandes de vols primaires. Ce sont celles qui sont indispensables au vol d'un aéronef, et qui agissent sur les 3 principaux axes (roulis, tangage, lacet). Ainsi, « the primary flight controls » font référence aux ailerons, à la gouverne de profondeur, et à la gouverne de direction, donc en anglais : « Ailerons, elevator, and rudder ».

15. Le signe VFR signifie :

- a) Very Famous Runway.
- b) Visual Flight Rules.**
- c) Visual Flight Runway.

d) Vertical Flight Radian.

Explication

Le signe VFR signifie 'Visual Flight Rules'. Il s'agit d'une catégorie de vol sous condition VMC (Visual Meteorological Condition), dans laquelle le ou les pilote(s) vole(nt) hors des nuages.

16. Le terme anglais qui désigne la manche à air est :

- a) Wind pipe.
- b) Windsock.**
- c) Wind handle.
- d) Air sock.

Explication

Une manche à air s'écrit Windsock en Anglais.



17. The aircraft which lands only on water is :

- a) A seaplane.**
- b) A floating plane.
- c) An amphibious aircraft.
- d) A water plane.

Explication

Un hydravion se traduit par Seaplane. Les autres termes sont incorrects.

18. Traduire en français : "the gear position light has turned green"

- a) Le phare de train d'atterrissage fonctionne.

- b) Le feu de navigation droit est au vert.
- c) Le voyant de position du train est passé au vert.**
- d) Le voyant de boîte de transmission est au vert.

Explication

Un train d'atterrissage rentrant est toujours accompagné de témoins lumineux dans le poste de pilotage. Il y a un témoin par jambe de train. Une lumière éteinte signifie que le train d'atterrissage est rentré, une lumière rouge signifie que le train d'atterrissage est en mouvement, ou en défaut de verrouillage. Une lumière verte signifie que la jambe est sortie.

Ainsi, the gear position light has turned green, signifie que le voyant du train est vert et que le train est maintenant sorti et verrouillé.

19. Le sigle ILS signifie :

- a) Intelligent Landing Safer.
- b) Instrument Landing System.**
- c) Information Leading Service.
- d) Increase Leading System.

Explication

ILS signifie Instrument Landing System. Cet instrument, décomposé en deux : Glide path et Localizer, permet des approches aux instruments d'une grande précision pour les atterrissages avec une faible visibilité.

20. Traduire en anglais : « Bougie d'allumage du moteur »

- a) Engine candles of ignition.
- b) Motor fan sparking plugs.
- c) Ignition motor candles.
- d) Engine spark plugs.**

Explication

Une bougie d'allumage s'écrit « engine spark plugs ». Engine signifie littéralement moteur et spark étincelle.

Questions non développées au sein des cours Ambassadeur.

- Météo :

Question 20 : Les risques du givre

- Aérodynamique :

Question 2 et 6 : Détail des forces en montée rectiligne uniforme

Question 13 : Détail des forces en descente rectiligne uniforme

Question 16 : Variation vitesse de finesse max en fonction de la charge alaire

Question 18 : ULM pendulaire : déplacement du centre de gravité

Question 20 : Pas collectif hélicoptère

- Études :

Question 2 : La distinction entre lisse et longeron.

Question 6 : compression en intrados, traction en extrados (on ne parle que de la flexion dans le cours)

Question 11 : plan canard

Question 20 : rotor anti-couple helicoptere

- Navigation :

Question 1 : piste 22R/22L (gauche / droite)

- Histoire :

Question 10 : Juan de la Cierva, inventeur de l'autogire

Question 11 : Raoul Badin, nom de l'inventeur de l'anémomètre

Question 14 : Base d'hydravion sur le lac de Biscarosse.