

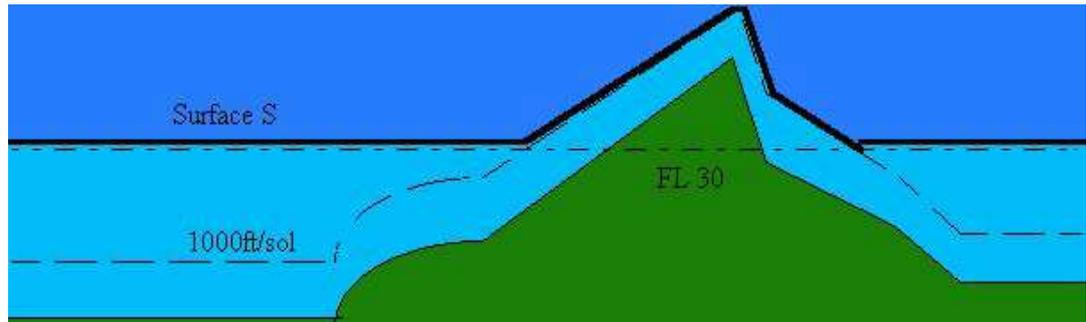
Les règles de vol à vue



Préparation au
BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

- Les règles de vol à vue sont désignées sous le terme de VFR (Visual Flight Rules). Pour être autorisé à voler à vue il faut réunir des conditions météorologiques minimales appelées **VMC (Visual Meteorological Conditions)**. Elles dépendent de la nature de l'espace (contrôlé ou non) et de l'altitude de vol par rapport à la surface S. La surface S est le plus élevé des deux niveaux : 1000 ft / sol ou FL 30
- Les conditions météorologiques minimales pour pratiquer le vol à vue sont réunies dans les schémas ci-après :



Préparation au
BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

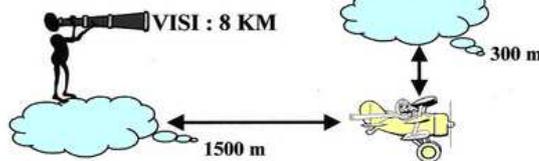
Espace A

Interdit au VFR

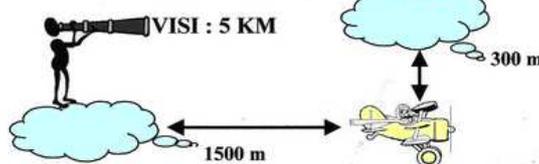
Espaces D.E.G

Autorisé au VFR selon conditions ci-dessous

FL 195



FL 100



Surface "S"

3000 Ft - AMSL ou 1000 Ft - ASFC





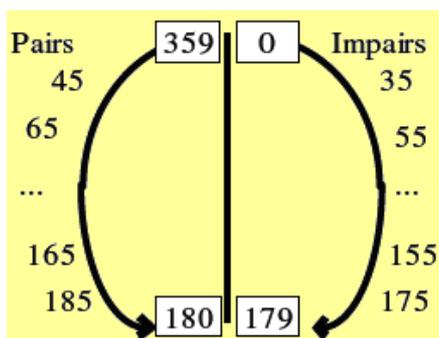
Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les niveaux de vol VFR

Les niveaux de vol VFR dépendent du cap suivi :

- Les **niveaux de vol VFR se terminent en 5**. Lorsque le cap est compris entre 0 et 179 (inclus) le niveau est en dizaine impaire +5 : 35, 55, 75, ... jusqu'à 175 (le VFR est interdit en espace supérieur). Lorsque le cap est compris entre 180 et 359 (inclus) le niveau de vol est en dizaine paire + 5 : 45, 65, 85, ... jusqu'à 185.
- En **VFR** le pilote doit assurer son espacement par rapport aux autres avions. Il est responsable de l'anti-abordage. On dit que le régime de vol se résume à : **VOIR ET EVITER**.



Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les règles de vol aux instruments

- Les règles de vol aux instruments sont désignées sous le sigle **IFR (Instrument Flight Rules)**. Elles sont complexes et les règlements nécessitent de solides connaissances aéronautiques pour être pleinement compris.
- Ce type de vol ne peut pas être pratiqué par n'importe quel pilote. Pour être autorisé à voler sous ce régime de vol, il faut passer une qualification de pilotage spéciale. De même l'avion doit posséder un équipement minimum (notamment en aides de radionavigation). Il est également obligatoire de déposer un plan de vol auprès des organismes du contrôle alors qu'en VFR celui-ci est facultatif.
- Le vol **IFR est obligatoire** dès lors que les conditions météo sont en dessous des VMC. On parle alors de conditions IMC. De même pour le vol de nuit en dehors des conditions particulières dont on a parlé plus haut, pour le vol à des altitudes > FL 195 et pour le survol des régions maritimes et inhospitalières, le vol se fait obligatoirement en IFR.



Préparation au
BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les règles de vol aux instruments

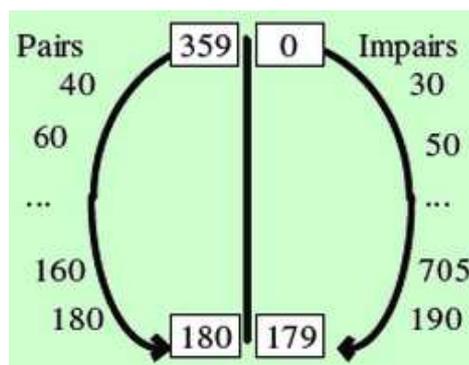
Tout comme en VFR le vol en IFR doit respecter des niveaux qui sont fonction du cap de l'avion hors des espaces contrôlés :

- Dans les espaces contrôlés la règle est différente. Le niveau est imposé par les contrôleurs. Selon le cap il fera partie de la série dite A ou de la série dite B :

Série A : 40, 60, 80, ..., 260, 280, 310, 350, ..., 590, 630.

Série B : 50, 70, 90, ..., 270, 290, 330, 370, ..., 610, 650.

- Les cartes spécifiques précisent la série disponible selon les caps. Le pilote annonce dans le plan de vol le FL qu'il désire utiliser mais le contrôleur peut le changer pour faciliter sa gestion du trafic et assurer les espacements verticaux entre aéronefs.



Préparation au
BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les services de la circulation aérienne

Les **services de la circulation aérienne** sont de plusieurs natures :

- le **service du contrôle** est chargé de :
 - ✓ empêcher les abordages (en vol)
 - ✓ empêcher les collisions (au sol)
 - ✓ accélérer et régler la circulation aérienne
- le **service d'information de vol** est chargé de fournir les avis et renseignements utiles à la bonne exécution des vols
- le **service d'alerte** est chargé de déclencher la mise en œuvre et de coordonner les secours lorsqu'un aéronef a besoin d'assistance



Préparation au
BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les services de la circulation aérienne

Le plus complexe est le service du contrôle qui se divise en trois grandes catégories :

- le **contrôle local d'aérodrome (CLA ou TWR)** assure la sécurité et le respect des procédures dans les phases de décollage, d'atterrissage et de roulage. (en fait les phases effectuées à vue)

Services fournis par TWR pendant les heures d'ouverture seulement :

- ✓ fournit les services de contrôle, d'information de vol et d'alerte
 - ✓ choisit la piste en service
 - ✓ prévient les abordages en vol
 - ✓ prévient les collisions au sol
 - ✓ accélère et ordonne la circulation aérienne
- le **contrôle d'approche (APP)** assure la coordination du trafic sur les trajectoires de montée, d'attente et d'approche (jusqu'au sol si l'avion effectue une arrivée IFR)
 - le **contrôle régional (CCR)** assure la sécurité du trafic en IFR lorsqu'il passe d'un aérodrome à un autre (entre les approches). Il prend en charge la montée en dehors des TMA, la croisière et le début de la descente jusqu'à la prise en charge par l'approche du terrain d'arrivée

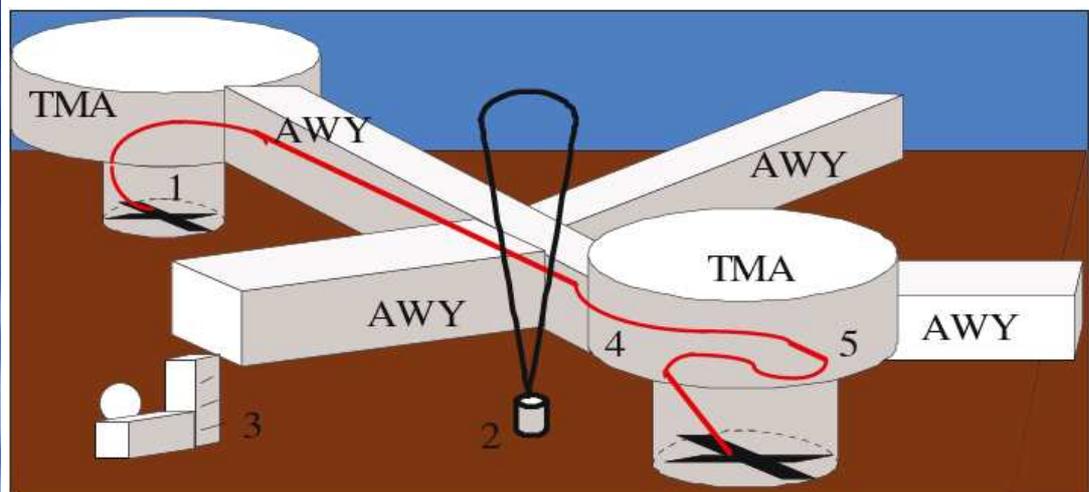


Préparation au
BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les services de la circulation aérienne

Le schéma ci-dessous reprend les différentes étapes d'un vol contrôlé entre deux aéroports :





Préparation au
BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les services de la circulation aérienne

Explications du schéma ci-avant :

- La trajectoire initiale d'un appareil **(1)** est prise en charge par le contrôle local (pour le décollage) puis par l'approche (pour la montée) du terrain de départ tant qu'il est dans la TMA de celui-ci. Il est ensuite pris en charge par un CCR **(3)** et il circule dans un couloir aérien (AWY).
- L'appareil peut vérifier sa trajectoire à l'aide des balises radio **(2)** qui jalonnent les Airways. Des radars reliés aux CCR **(3)** permettent aux contrôleurs de gérer le trafic.
- Lorsque l'avion approche de la TMA de son terrain de destination **(4)**, il est pris en charge par l'approche qui le guide sur la descente vers un circuit d'attente **(5)**. L'approche gère l'appareil à l'aide d'informations radar. Lorsque la trajectoire est dégagée, l'avion est autorisé à se présenter pour son approche finale, en général guidé par un ILS.
- L'avion en finale, le pilote contacte la tour pour être autorisé à l'atterrissage. Il est alors sous les ordres du contrôle d'aérodrome qui le prendra en charge jusqu'à l'arrêt des moteurs au parking.

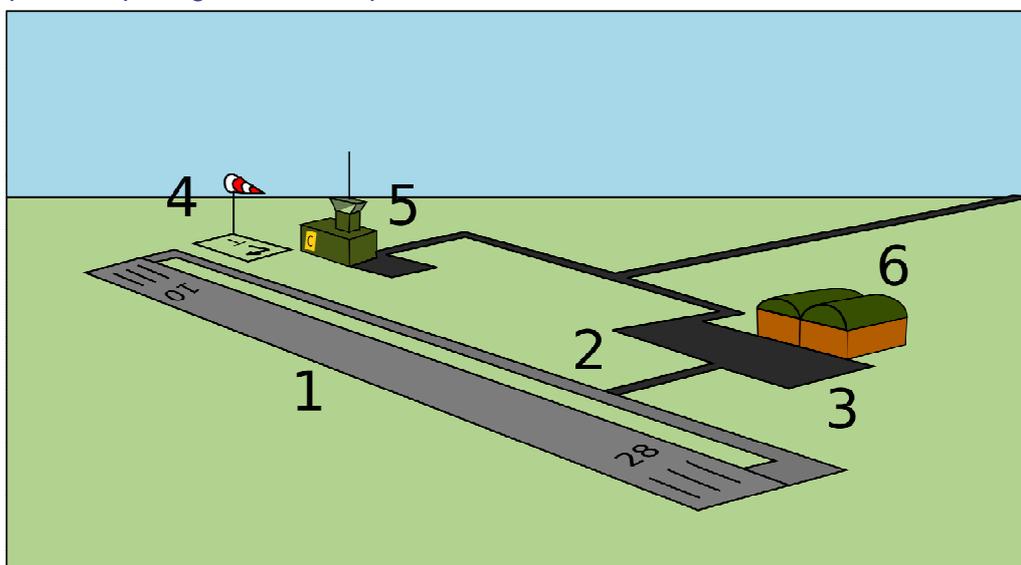


Préparation au
BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Circulation autour d'un aéroport

Le schéma ci-après représente les infrastructures types d'un petit aéroport : On trouve sur la plate-forme une **piste (1)** avec un **taxiway (2)** pour circuler entre la piste et le **parking (3)**. Le terrain possède une **aire à signaux (4)** avec une chaussette pour indiquer la direction du vent. Le trafic est géré depuis la **tour de contrôle (5)**. Les avions sont rangés dans des **hangars (6)** pour les protéger des intempéries





Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Circulation autour d'un aéroport

La circulation au sol :

- Sur les aéroports ou aérodromes contrôlés, la circulation des aéronefs au sol s'effectue aux ordres d'un contrôleur
- Lorsque l'aérodrome n'est pas contrôlé, la documentation aéronautique (appelée **cartes VAC** : Visual Approach Chart) précise les consignes de roulage
 - ➔ Il faut alors les respecter scrupuleusement et être très vigilant pour éviter tout risque de collision et ne pas gêner le trafic
- Lorsqu'il y a plusieurs pistes, des panneaux permettent de guider les pilotes au sol pour utiliser les bons **chemins de roulement (taxiway)**



Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les procédures de départ

Les départs à vue :

- Les cartes VAC donnent également les consignes de départ à vue quand il y a des trajectoires imposées ou des zones à ne pas survoler autour de l'aérodrome
- Sinon, après décollage, le pilote peut prendre la direction qu'il souhaite en évitant de couper le circuit d'atterrissage à vue

Les départs aux instruments :

- La trajectoire de départ **IFR** est imposée à l'avion
- Il existe des cartes de procédures qui les définissent. Un pilote en vol IFR devra choisir une des procédures de départ standard aux instruments, **SID** (Standard Instrument Departure) et la signaler sur son plan de vol.
- Juste après le décollage, la tour le mettra en contact avec un contrôleur de montée de l'approche qui veillera à la sécurité de l'avion sur la trajectoire de départ standard



Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les procédures d'arrivée

- Les arrivées à vue sont décrites dans les **cartes VAC** également. Si la zone est très dense en trafic, des trajectoires sont imposées pour rejoindre l'aérodrome. Il faut alors les respecter scrupuleusement pour éviter les risques d'abordage
- Dans tous les cas il existe une carte représentant l'aérodrome et ses environs immédiats. Dessus on trouve les caps des pistes, leur altitude, le sens des circuits d'atterrissage, etc. Elle est accompagnée d'une page de texte donnant tous les renseignements utiles sur l'aérodrome (ravitaillement, organisme gestionnaire, infrastructure, n° de téléphone, etc.)
- Les pilotes commandants de bord ont obligation de voler avec les cartes VAC de leur terrain de départ, de leur terrain d'arrivée et de leurs éventuels terrains de déroutement. En effet, en cas de problème il faut pouvoir se poser sur le premier terrain sans y causer d'accident ou de désordre par méconnaissance des consignes particulières. Si le terrain est contrôlé, les consignes peuvent être communiquées par la tour. Dans le cas contraire, il faut que le pilote survole l'aire à signaux pour prendre les consignes (QFU, etc.) et intégrer le circuit de piste dans le bon sens. Sans les cartes VAC les indications de l'aire à signaux sont incomplètes



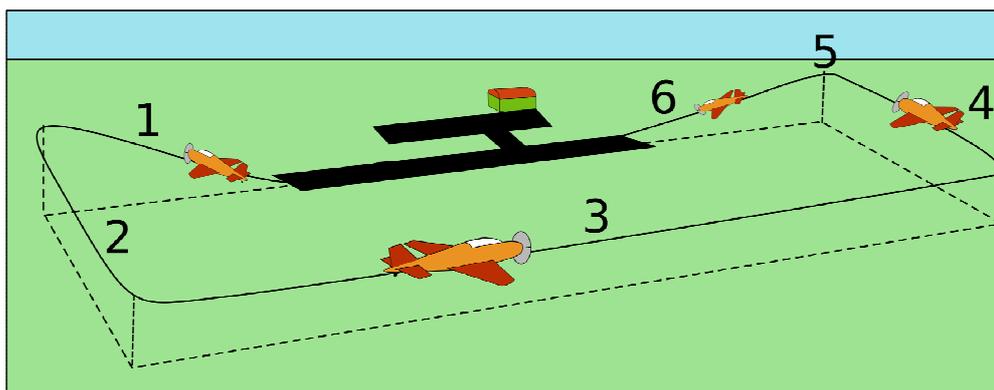
Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les procédures d'arrivée

Le circuit de piste comprend 6 étapes:

1. La **montée initiale** dans l'axe de la piste
2. L'**étape vent travers** pour s'éloigner latéralement
3. L'**étape vent arrière** : l'avion remonte la piste en sens inverse de celui d'atterrissage. Elle permet de bien observer la piste et les trafics précédents dans le circuit tout en préparant son avion à l'atterrissage
4. L'**étape de base** permet de rejoindre l'axe de piste
5. Le **dernier virage** : il a pour but de s'aligner par rapport à l'axe de piste en amorçant la descente.
6. La **finale** : permet de descendre jusqu'au sol en maintenant l'axe de piste. Elle permet de bien juger du vent et des se préparer à l'arrondi et au toucher final





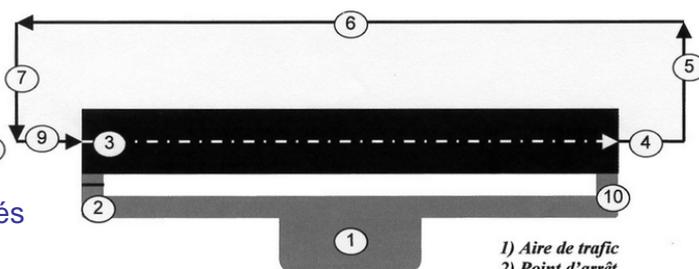
Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les procédures d'arrivée

Plusieurs bonnes raisons peuvent obliger à effectuer un circuit main droite :

- Présence d'obstacles élevés ou d'habitations rapprochées d'un côté de la piste. Dans ce cas le circuit est toujours effectué du même côté de la piste. Il est donc main gauche sur un QFU, mais main droite sur l'autre QFU
- Utilisation de deux pistes parallèles très rapprochées. Il est donc nécessaire que le circuit soit effectué sur les côtés opposés des deux pistes pour éviter tout risque de collision avec un avion en circuit sur l'autre piste
- Présence d'une zone contrôlée descendant très bas et à proximité d'un côté de la piste. Il ne faut pas interférer avec les trafics contrôlés



- 1) Aire de trafic
- 2) Point d'arrêt
- 3) Aligné
- 4) Montée initiale
- 5) Vent traversier
- 6) Vent arrière
- 7) Base
- 8) Dernier virage
- 9) Finale
- 10) Piste dégagée



Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les arrivées aux instruments

- Les arrivées aux instruments sont très réglementées. Elles s'effectuent sur des trajectoires préétablies. Les aéronefs les empruntant sont sous la responsabilité du contrôle d'approche et doivent bien rester dans le volume protégé réservé à la procédure suivie
- Il existe une documentation spécifique présentant la trajectoire à respecter (verticale et horizontale) avec toutes les altitudes de passage aux différents points de repère, les fréquences radio et radionav utiles, les performances des dispositifs, les hauteurs auxquelles un pilote peut descendre sans voir la piste avant d'être obligé de remettre les gaz (minima), la procédure de remise de gaz, etc.
- En bref tout ce que le pilote doit impérativement connaître avant d'effectuer la finale et que le copilote doit suivre au cours de la descente pour vérifier son bon déroulement



Préparation au
BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
- 3. Circulation aérienne**
4. Préparation et exécution d'un vol

Les règles de l'air près d'un AD

Rappel des règles de l'air à proximité d'un aérodrome :

- Sauf indications contraires, les tours de piste se font à main gauche
- Préséance: l'avion le plus manœuvrant cède le passage au moins manœuvrant
- Priorité à l'avion le plus bas
- Priorité à l'avion en vol sur l'avion au sol
- Priorité à l'avion en finale sur l'avion en base
- Espacements :
 - ✓ au décollage, l'avion précédent doit avoir franchi les limites de la piste ou amorcé un virage
 - ✓ à l'atterrissage, l'avion précédent doit avoir dégagé la piste



Préparation au
BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
3. Circulation aérienne
- 4. Préparation et exécution d'un vol**

4. PREPARATION & EXECUTION D'UN VOL

1. Préparation au sol
 - ✓ *Tracé de la navigation et rassemblement de la documentation*
 - ✓ *Prise de connaissance de la MTO et des NOTAM*
2. Sécurité en vol
 - ✓ *Visite pré-vol et respect des check-lists*
 - ✓ *Respect des zones et altitudes*
 - ✓ *Prévention des abordages*
 - ✓ *Surveillance de l'avion et anticipation des problèmes mécaniques*
 - ✓ *Surveillance de la météo et anticipation des dégradations*
3. Opérations d'après vol
 - ✓ *Formalités administratives*
 - ✓ *Entretien des aéronefs*



Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
3. Circulation aérienne
4. Préparation et exécution d'un vol

Préparation au sol

Tracé de la navigation et rassemblement de la documentation :

- Tracer les **branches de la navigation** sur la 1/500 000ème et remplir le log de navigation
- Rassembler les **cartes VAC** du terrain de départ, d'arrivée et des éventuels terrains de déroutement
Le commandant de bord doit s'assurer d'avoir à bord les documents suivant :
 - ✓ **Carte d'identification de la machine** (en cours de validité)
 - ✓ **Licence de pilote** et éventuellement D.N.C en cas d'activités particulières
 - ✓ **Licence de station d'aéronef**, si l'appareil est équipé d'une radio
 - ✓ **Cartes et documents appropriés** lors d'une navigation
- Vérifier que l'on a sa **licence de pilote** et le **carnet de bord de l'avion** et qu'il **est à jour**

Prise de connaissance de la MTO et des NOTAM :

- Prendre les **dernières informations sur la météo** du trajet (**TAF et METAR**) et des terrains de déroutement (téléphone ou minitel)
- **Se renseigner sur les NOTAM** (NOtice To Air Men) en vigueur afin de s'assurer qu'il n'y a aucune consigne particulière pour ce jour dans les zones survolées et sur les terrains utilisés



Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
3. Circulation aérienne
4. Préparation et exécution d'un vol

Sécurité en vol

Visite pré-vol et respect des check-lists :

- Bien respecter **tous les points des check-lists de l'appareil** afin de s'assurer que l'avion est en parfait état pour le vol
- Il ne faut **jamais décoller** avec un avion qui laisse planer des doutes sur sa bonne santé mécanique
- Les indications du manuel de vol de l'appareil sont destinées à assurer la sécurité des utilisateurs, si l'appareil ne répond pas parfaitement aux critères il est potentiellement dangereux

Respect des zones et altitudes :

- Pendant le vol il est très important de **respecter les hauteurs minimales de survol** afin d'assurer la sécurité et le confort des passagers comme des gens survolés
- De même il faut être vigilant sur le respect des zones **P, D** ou **R** et ne surtout **pas oublier de demander l'autorisation de pénétrer dans les zones contrôlées** à contact radio obligatoire
- En cas de non-respect de ces règles, la sécurité peut être engagée



Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
3. Circulation aérienne
4. Préparation et exécution d'un vol

Sécurité en vol

Prévention des abordages :

- La sécurité d'un appareil en VFR est assurée par la **vigilance de son équipage** qui doit assurer une **surveillance du ciel** de tous les instants, et dans le plus grand espace possible et pas seulement juste devant l'avion
- Le danger peut venir des côtés. Les autres avions ne sont pas les seuls dangers, **les oiseaux** sont des projectiles extrêmement efficaces contre les avions légers et les antennes des relais de télécommunication ont des câbles en acier qui s'étendent sur une zone assez large autour de l'obstacle

Surveillance de l'avion et anticipation des problèmes mécaniques :

- Les **paramètres moteurs** ne se vérifient pas seulement au point fixe avant le décollage. Il faut **périodiquement contrôler** le bon fonctionnement de celui-ci au cours du vol afin de pouvoir détecter très vite un éventuel problème (givrage du carburateur, surchauffe, baisse de pression d'huile,...) et réagir avant que la situation ne devienne réellement dangereuse

Surveillance de la météo et anticipation des dégradations :

- Tout comme l'avion, la **météo se surveille attentivement**. Le ciel n'est pas toujours bleu à perte de vue et si les nuages se font de plus en plus menaçants, il faut prendre la **décision d'adapter sa route** (se dérouter) ou même éventuellement de faire demi-tour avant de se trouver dans une situation dangereuse



Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
3. Circulation aérienne
4. Préparation et exécution d'un vol

Opérations d'après vol

Formalités administratives :

- Lorsque **l'avion est posé**, que l'on est **rentré au parking**, que le **moteur est coupé** (dans le respect des check-lists) et que le **temps de vol est noté**, le **vol n'est pas encore fini**

Il reste à remplir :

- la **feuille d'activité** de l'aéroclub (qui permet suivre régulièrement l'activité en vol de l'ensemble des membres du club)
- son **carnet de vol personnel** (qui permet de suivre l'évolution de l'activité d'un pilote par les autorités)
- le **carnet de bord de l'avion** (qui permet de suivre l'évolution de l'avion, d'assurer son entretien périodique et de signaler les éventuelles anomalies rencontrées en vol afin qu'elles soient traitées avant que l'avion ne reprenne l'air)



Préparation au BIA-CAEA

1. Navigation aérienne
2. Altimétrie
3. Circulation aérienne
4. Préparation et exécution d'un vol

Opérations d'après vol

Entretien des aéronefs :

- Tout comme une voiture, un aéronef doit être **entretenu régulièrement**. Il faut assurer un entretien périodique des différentes parties de l'avion. La **périodicité** de cet entretien est fixée par le **constructeur** au vu des technologies employées dans la construction et de l'expérience acquise lors des essais de certification de l'appareil
- Tout est consigné dans le **manuel de vol, d'utilisation et d'entretien** de l'appareil et il est de la responsabilité de l'exploitant (l'aéroclub) de respecter ces consignes
- Toutefois, il est de la **responsabilité des pilotes** de bien **noter les heures de vol** qu'ils effectuent sur le **carnet de bord (sans triche!)** afin que la périodicité de l'entretien puisse être assurée sans problème

→ Tout manquement à ces règles peut entraîner des accidents mortels



Préparation au BIA-CAEA

Questions ?

