

**CHALLENGE AVIATION INC.**  
**LEÇONS DE VOL DÉTAILLÉES**

(En date du 16 février 2021)

**LEÇON No. 1**

**But**

- Compléter avec succès les pré-requis de Transport Canada (TC)
  - Minimum 20 heures de théorie de vol
  - Réussir l'examen pré-solo (note de passage: 90 %)

**Accent sur la sécurité**

- Produire un pilote sécuritaire
- Inacceptable d'apprendre à partir de nos erreurs
- Progression lente, méthodique, par petites étapes
- Voler en toute sécurité est un plaisir: savourez chaque instant

**Six piliers de connaissances du pilote**

- Règlements de l'aviation canadienne (RACs)
- Manuel d'information aéronautique (MIA) pour réviser les procédures de vol
- Supplément de vol Canada (répertoire des aéroports canadiens)
- Manuel d'opération du pilote ou manuel de vol de l'avion
- Cartes de navigation et NOTAMS
- Météorologie

**Quelques principes de base du vol**

- Trois lois de Newton
  - Inertie
    - Un corps en mouvement tend à conserver ce mouvement
  - Mouvement
    - Un corps sur lequel on exerce une force tend à accélérer ou à ralentir dans la direction de cette force et proportionnellement à la masse du corps
    - Exemple: frapper une balle de golf comparé à frapper une boule de quilles
  - Action-réaction
    - À chaque action correspond une réaction égale et opposée
- Loi de Bernouilli
  - Plus la vitesse de l'air augmente, plus sa pression diminue
  - Exemple: souffler par dessus une feuille de papier
- Principe de Lavoisier
  - Rien ne se crée, rien ne se perd

**Forces en mouvement**

- Portance et pesanteur
- Traction et traînée
- Inertie
  - Objet en mouvement dans une direction tend à continuer dans cette trajectoire

**L'atmosphère**

- L'air, comme l'eau, est un fluide
- L'air est un gas, faible densité lorsque comparé à l'eau
- Pression moyenne de l'air: 29.92 pouces de mercure (Hg) aux conditions standards
  - Niveau de la mer
  - 15 degrés Celsius

#### Densité de l'air

- Diminue avec l'altitude qui augmente
- Diminue avec la température qui augmente
- Diminue avec l'humidité qui augmente
- Change selon la météo
- Densité de l'air qui diminue résulte en
  - Une distance de décollage plus grande
  - Une plus grande vitesse de décollage
  - Un taux de montée plus lent

#### Qu'est-ce qu'un avion?

Vehicule de forme spéciale afin de voyager dans l'atmosphère

#### Qu'est-ce qu'un avion ultra-léger?

Petit avion (poids maximal au décollage d'environ 1,200 lbs)

##### Ultra-léger de base

###### Monoplace

- Poids au départ (en anglais : launch weight) de 165 kgs (363.8 lbs) ou moins (sans équipage ni cargo)
- Surface alaire (en mètres carrés) pas moins que le poids au décollage (en kilos) moins 15, divisé par 10, et en aucun cas moins de 10 mètres carrés

###### Biplace

- Poids au départ (en anglais : launch weight) de 195 kgs (429.9 lbs) ou moins (sans équipage ni cargo)
- Surface alaire pas moins de 10 mètres carrés
- Charge alaire pas plus de 25 kgs/mètre carré ou 5.12 lbs/pied carré en utilisant le poids au décollage plus le poids standard d'occupants, à savoir 2 x 80 kgs (176.4 lbs)
- OU
- Avion d'un maximum de deux sièges
- Poids maximal au décollage de 544 kgs (1,200 lbs) ou moins
- Vitesse de décrochage (dans la configuration d'atterrissage – V<sub>so</sub>) de 39 nœuds (45 mph) ou moins au poids maximal au décollage

##### Ultra-léger de type évolué ou AULE

(en anglais : Advanced Ultra-Light Aircraft ou AULA)

Avion dont le design est conforme aux standards spécifiés dans le manuel intitulé « *Design Standards for Advanced Ultra-light Aeroplanes* » publié par la

LAMAC (Light Aircraft Manufacturers Association of Canada)

Liste des modèles éligibles disponible au site internet de TC à:

<https://tc.canada.ca/fr/aviation/aviation-civile/liste-modeles-eligibles-pouvant-etre-immatriculés-comme-avions-ultra-legers-type-evolue-aule>

#### Plusieurs formes

- Aile fixe ou rotative
- Transfer de poids (en anglais: weight shift) ou contrôles conventionnels
- Avec ou sans train d'atterrissage
- Ailes soutenues par des câbles, des haubans ou par poutre interne (aile cantilever)
- Pendulaires (en anglais: trikes)
- Parachutes motorisés
- Parapentes motorisés
- Gyrocoptères
- Monoplan ou biplan

- Monomoteur ou multi-moteur
- Hélice avant ou arrière
- Plusieurs types de trains d'atterrissage
  - Roues
  - Skis
  - Flotteurs
- Utilisations permises d'un ultra-léger canadien
  - Utilisation récréative privée
  - Entraînement au pilotage
  - Ne peut être utilisé dans aucune opération commerciale ou travail aérien
- Ce cours est orienté envers
  - Ultra-léger biplace, monomoteur, à aile fixe, mû par moteur à pistons
- La portance
  - Exemple du canot sur une étendue d'eau
    - Comparer les réactions d'un canot normal et d'un demi-canot (profil d'une aile)
    - Selon le Principe de Lavoisier:
      - Plus long trajet à parcourir pour l'eau du côté courbé
      - Différence de pression entre les deux surfaces de l'aile
      - Le demi-canot ne va pas droit mais de côté dans l'eau
    - Répartition des pressions autour d'un profil d'aile
      - Centre de pression équivalent
      - Distribution équivalente du poids et des forces de tension
  - Portance générée par l'aile
    - Vent relatif et angle d'attaque
      - Angle nécessaire, mais il y a un maximum d'angle, sinon l'avion ne peut voler
      - Pour un profil d'aile ordinaire, angle d'attaque maximum d'environ 16 degrés
    - Turbulences de bout d'aile
      - Égalisation des pressions +/- au bout des ailes
      - Produit une mini-tornade du bas vers le haut de l'aile
  - Caractéristiques d'un profile d'aile
    - Forme
      - Varie selon l'application
    - Cambrure
      - Épaisseur de l'aile et convexité par rapport à la corde de l'aile
    - Corde
      - Ligne qui va du bord d'attaque au bord de fuite de l'aile
    - Étendue d'aile (en anglais: wing span)
      - Distance totale entre les deux bouts d'aile
    - Allongement de l'aile (en anglais: aspect ratio)
      - Proportion entre la longueur de l'aile et la surface totale de l'aile
    - Angle d'incidence
      - Angle auquel l'aile est attachée au fuselage
      - Considération de base dans le design de l'avion, ne peut être changé
      - Optimisé pour la meilleure combinaison de portance versus traînée
    - Dièdre
      - Angle de l'aile par rapport à l'horison
      - But : améliorer la stabilité latérale
  - Deux sources de portance
    - Pression différentielle entre les surfaces d'extrados et d'intrados (75 %)
    - Déflexion de l'air vers le bas (25 %)

## La traînée

Résistance à la traction

Types de traînée

Traînée de forme

Due à la forme générale de l'avion

Solution: carénage des parties de l'avion

Traînée de frottement

Air tend à freiner l'avion en adhérant à ses surfaces

Solution: avion propre, lisse et poli

Traînée induite

Dérivée de la portance et des différences de pression en bout d'aile (vortex de bout d'aile)

Solution: un grand allongement de l'aile

Traînée parasite

Résistance à l'écoulement de l'air par les divers morceaux d'avion

Solution: pièces d'avion internes ou rétractables

## Couple (en anglais: torque)

Moteur tourne l'hélice dans une direction

L'avion a tendance à tourner en direction inverse (3ième Loi de Newton)

Solution: augmentation de l'angle d'incidence d'une aile pour résister à la force de couple

Résultat: une aile a un peu plus de portance que l'autre, l'avion vole droit

## Souffle de l'hélice

L'air en rotation à partir de l'hélice frappe un côté du fuselage plus que l'autre côté

Solution: léger décalage de la dérive afin d'équilibrer l'appareil en vol normal de croisière

## Équilibre

Le design d'un avion est un compromis en vue d'atteindre un certain niveau de performance

Avion qui vole en palier rectiligne à la vitesse de croisière

Portance = poids

Traction = traînée

L'équilibre est parfois rompu

L'avion prend de l'altitude

Portance > poids

L'avion accélère

Traction > traînée

## Surfaces de contrôle d'un avion

3 axes de vol

Longitudinal

Transversal

Vertical

3 axes de mouvement

Roulis

Tangage

Lacet

3 surfaces de contrôle

Les ailerons contrôlent le roulis

La gouverne de profondeur contrôle le tangage

La gouverne de direction contrôle le lacet

Relation entre les contrôles, les mouvements et les axes

Manche vers l'arrière = élévateurs vers le haut = le nez de l'avion monte

Portance augmente, traînée augmente, vitesse diminue

Manche vers l'avant = élévateurs vers le bas = nez de l'avion descend

Portance diminue, traînée diminue, vitesse augmente

Manche vers la gauche = avion penche vers la gauche

Léger lacet inverse vers la droite

Manche vers la droite = avion penche vers la droite

Léger lacet inverse vers la gauche

Palonnier vers la gauche = avion fait un lacet vers la gauche

Léger roulis vers la gauche

Palonnier vers la droite = avion fait un lacet vers la droite

Léger roulis vers la droite

Nécessité de "balancer" les contrôles

But: force appliquée sur les contrôles demeure légère et harmonieuse

Surfaces de contrôle additionnelles

Volets de compensation (en anglais: trim tabs)

Sert à améliorer l'équilibre et réduire l'effort physique aux commandes de vol

Volets hyper-sustentateurs (en anglais: flaps)

Les volets changent la forme de l'aile

Avantages

Vitesse de décrochage diminuée

Angle d'approche plus prononcée à une vitesse donnée

Visibilité vers l'avant en approche est améliorée

Distances de décollage et d'atterrissage plus courtes

Temps de réaction des contrôles plus rapide, moteur tournant plus vite

Désavantages

Traînée plus grande

Plus de pouvoir requis du moteur

Mécanisme plus complexe et plus coûteux

Fentes et bords de bord d'attaque (en anglais: slots and slats)

Améliorent l'écoulement de l'air sur l'extrados de l'aile

Fentes sont fixes et canalisent l'air sur le dessus de l'aile

Bords sont mobiles et sont déployés à partir d'un certain angle d'attaque

Avantage

Vitesse de décrochage diminuée

Désavantages

Traînée plus grande

Plus de pouvoir requis du moteur

Mécanisme plus complexe et coûteux

Effet gyroscopique

Fixité dans l'espace

Object qui toupille sur une plateforme tend à conserver sa position même si la plateforme, elle, change de position

Précession gyroscopique

Lorsqu'on applique une force sur un objet qui toupille, celui-ci réagit comme si la force avait été appliquée en un point situé à 90 degrés de l'endroit où la force a réellement été appliquée

Forces asymétriques (en anglais: P factor)

Traction de l'hélice est inégale par rapport au vent relatif

Masse et centrage

Définitions de poids

Poids à vide (en anglais: empty weight)

Avion sans équipage ou cargo et avec seulement le carburant et l'huile inutilisable

Poids au départ (en anglais: launch weight)

Avion prêt à décoller mais sans équipage ou cargo

Poids maximal au décollage (PMAD, en anglais: gross take off weight)

Avion prêt à décoller avec équipage et cargo et pleines marges de sécurité

Charge disponible

PMAD moins le poids à vide

Charge utile

PMAD moins le poids à vide et moins l'équipage

Limites de masse et centrage

Tout changement de poids fait une différence

La position du poids fait aussi une différence

Exemple: une brique dans votre main

Centre de gravité

Résultante de tous les poids et de leurs positions respectives

Influence d'un poids et de sa position par rapport aux caractéristiques de vol

Centre de gravité bouge

Avion pesant du nez

Avion pesant de la queue

Influence du poids sur les structures primaires et secondaires

Capacité maximale de stress sur la structure

Concentration du poids sur un élément de la structure

Effets cumulatifs du stress

Influence du poids sur les performances au décollage et à l'atterrissage

Plus de poids = distance de décollage plus longue

Plus de poids = taux de montée plus lent

Plus de poids = distance d'atterrissage plus longue

Plus de poids = vitesse d'atterrissage plus grande

Pour votre information:

1 gallon américain de gas non-mélangé = 6 lbs

1 gallon américain de gas mélangé = 7 lbs

Calcul de masse et centrage

Important vis-à-vis la sécurité du vol

Localisation du centre de gravité

Important pour la préparation à l'examen pré-solo ET l'examen de TC

Distribuer les pages 12-1 à 12-6 du manuel TP 4310 E de TC

Avant de relocaliser, d'ajouter ou de soustraire un poids quelconque de l'avion

Le pilote doit s'assurer que le poids n'excèdera pas les

limites de poids et centrage

Stabilité

Plus ou moins requis selon le but recherché

Exemple: chasseurs militaires versus avions de type récréationnel

Deux types de stabilité (en vol)

Stabilité statique

Tend à rester dans sa position originale

Stabilité dynamique

Implique des oscillations, des mouvements de va-et-vient, etc.

Tend à retourner à sa position de vol originale

Motion et amplitude ralentissent avec le temps

Stabilité peut être:

- Positive (désirable)
- Neutre (acceptable)
- Négative (dangereux)

Stabilité globale = combinaison de la stabilité sur chacun des trois axes

Stabilité latérale

- Solution: dièdre

Stabilité longitudinale est influencée par

- Centre de gravité
  - Intersection des 3 axes (latéral, vertical, longitudinal)
  - Doit être maintenu dans les limites acceptables
  - Peut sérieusement affecter le contrôle de l'avion
    - Exemple: histoire du prospecteur et de ses roches
- Changements de vitesse, de puissance de moteur ou d'altitude
- Solutions: stabilisateur horizontal et vertical (portion verticale fixe), ailes canard, générateurs de vortex

Stabilité directionnelle

- Solution: stabilisateur vertical (portion fixe)

Instabilité durant les périodes de transition (avant de revenir en vol équilibré)

- Plus ou moins d'action à retardement selon le design de l'avion et l'amplitude du mouvement requis
- Pilote applique une pression sur le palonnier droit
  - Avion tend à réagir avec un lacet et un roulis vers la droite
- Pilote applique le manche à balai vers la gauche
  - Avion tend à réagir avec un lacet vers la droite (lacet inverse)
- Pilote applique une pression vers l'arrière au manche à balai
  - Avion ralentit, la traînée augmente
  - Avion peut prendre de l'altitude dépendant de la puissance du moteur
- Pilote augmente la puissance du moteur
  - Nez de l'avion peut monter ou descendre dépendant du centre de poussée

Facteur de charge (en anglais: load factor)

Définition de charge alaire (en anglais: wing loading)

- PMAD divisé par la surface alaire
  - Planeurs: moins de 5 lbs par pied carré de surface alaire
  - Avions militaires: jusqu'à 200 lbs par pied carré de surface alaire

Charge aérodynamique en aviation

- Deux forces
  - Force 'G'
    - Due à la gravité
  - Force centrifuge
    - Due à la manoeuvre de virage
- Marges de sécurité
  - Chaque design d'avion capable de résister à plus 'X' Gs et moins 'Y' Gs au PMAD

Importance de la charge alaire

- Stress structurel s'additionne avec le temps
- Effet à long terme = surcharge
- Domage structurel est probable
- Bris structurel est possible

Manoeuvres de vol et facteur de charge

Décrochage = 1 G

Vrille = 1 G durant la vrille

Soyez prudent durant la manoeuvre de recouvrement

Spirale

Facteurs de charge peuvent augmenter rapidement

Turbulence

Vitesse augmente = facteur de charge dû à la turbulence augmente

VNE calculé en condition calme seulement

Facteur de charge augmente = vitesse de décrochage augmente

Taux de virage augmente = force centrifuge augmente, vitesse de décrochage augmente

Limites structurelles

Différentes limites pour différents avions

Sachez quelles sont les limites structurelles de votre avion

Respectez-les

Limites opérationnelles

Opérations au PMAD

PMAD = poids maximal au décollage permissible avec pleine marge de sécurité

Exemple: Challenger II est stressé à +6/-3 Gs à un PMAD de 960 lbs

Tout avion peut être opéré en état de surcharge, mais attention...

Soyez conscient des effets du facteur de charge additionnel sur  
la structure de l'avion

Aucune manoeuvre à haut taux de G

Soyez prudent avec le décollage en effet de sol

Opérations en altitude

Plafond

Plafond pratique : 10,000 pieds ASL

Record mondial d'altitude en ultra-léger (en février 2021)

9,144 mètres ou 30,000 pieds ASL

Pilote solo: Eric Scott Winton, Australia, 11 mars 1989

avec un Facet Opal à moteur ROTAX 447



## LEÇON No. 2

### Familiarisation avec l'avion

#### Matériels utilisés

Aluminium

Tubulaires d'acier

Bois

Matériaux composites (fibre de verre, fibres de carbone, etc.)

#### Couverture des surfaces

Aluminium

Contreplaqué de bois

Tissu

Il y a 75 ans : coton rendu rigide par du vernis (très inflammable)

Aujourd'hui : polyester à demi rétréci ou Dacron (voile de bateau)

Le soleil est la cause principale de la détérioration des surfaces et du tissu de recouvrement

#### Fuselage

Type de matériel de structure

Identification

Force

Pliage et dépliage

Coupe

Considérations de montage et démontage

#### Moteur

2 ou 4 cycles

2 cycles = grand pouvoir, haut taux de révolution, poids faible

1<sup>er</sup> cycle = Compression et allumage

2<sup>ième</sup> cycle = échappement des gaz et entrée d'air frais

4 cycles = fiabilité, poids élevé

1<sup>er</sup> cycle = entrée d'air frais

2<sup>ième</sup> cycle = compression

3<sup>ième</sup> cycle = allumage

4<sup>ième</sup> cycle = échappement des gas

#### Puissance

Chevaux-vapeur indiqué

Puissance développée par le moteur

Chevaux-vapeur à la roue

Puissance disponible après les pertes de friction et autres pertes

Puissance d'un moteur 2-cycle meilleure que celle d'un moteur 4-cycle

1, 2, 3 or plusieurs cylindres

En ligne ou en "V"

Monté à l'endroit ou à l'envers

Refroidissement à l'air libre, à air forcé ou au liquide

Moteur radial

Effets de la densité d'altitude et de l'humidité sur la puissance du moteur

Densité de l'air augmente = altitude de densité moindre = plus de puissance disponible

Humidité de l'air augmente = altitude de densité plus grande = moins de puissance disponible

#### Carburateur

- Simple ou multiples carburateurs (jusqu'à un par cylindre)
  - Chambre à flotteur
  - Jet principal
  - Aiguille du jet
  - Jet de ralenti
  - Étrangleur et/ou pompe à essence
  - Mélange air/essence optimal
    - Peut varier d'un ratio de 8:1 à 20:1
    - Ratio optimal: 14:1 en atmosphère standard

#### Système d'allumage

- Un ou deux systèmes
  - Si plus d'un: systèmes entièrement indépendants (redondance)
- Pointes et condensateur (en anglais : points and coil)
  - Mécanique, requiert des ajustements fréquents
- Allumage électronique
  - Décharge par condensateur
  - Aucun entretien
- Bougies d'allumage
  - Types de bougies
    - Ordinaire
    - À résistance
    - À pointe spéciale
    - Tête de bougie vissée ou solide
  - Espacement entre cathode et anode (en anglais : gapping)
  - Sécurisation des fils de bougie
  - Durée anticipée
    - Moteur inversé
  - Contamination des bougies
    - Symptômes
    - Solutions
      - Bon type de carburant
      - Bonne qualité de carburant
      - Bonne température d'opération
      - Bon mélange air essence

#### Système d'alimentation électrique

- Alternateur
- Régulateur de voltage

#### Système d'alimentation en carburant

- Réservoir d'essence
  - Capacité
  - Composition matérielle
  - Compartmentalisation
  - Ventilation
  - Drainage
- Lignes à gaz
- Filtres à gaz et grilles
- Pompe(s) à gaz
- Sécurisation des composantes
- Type de carburant
  - Carburant acceptable

Carburant automobile (MOGAS)  
 Carburant aviation (AVGAS)  
 Utilisez l'indice d'octane approprié pour votre moteur  
 Super sans plomb (indice d'octane 92)  
 100LL (100 octane, couleur bleue)

Carburant inacceptable  
 Éthanol/méthanol  
 Tout mélange contenant de l'alcool  
 Se combine aisément avec l'eau  
 Non compatible avec le matériel de fibres de verre  
 Se mélange mal avec l'huile

Utilisez toujours le meilleur carburant et la meilleure huile disponible

Problèmes reliés au carburant

Détonation  
 Gaz explose dans le cylindre plutôt que de brûler lentement  
 Résultat = dommage interne au cylindre (trop de pression)  
 Causes  
 Carburant de faible qualité, pas assez d'octane  
 Mélange air/essence trop pauvre  
 Surchauffe (cylindres trop chauds)

Pré allumage  
 Parties chaudes dans le cylindre qui allument les gas  
 Résultat = pistons déformés, cylindres craqués  
 Causes  
 Mélange air/essence trop riche  
 Mauvaise séquence d'allumage (trop tôt)  
 Dépôts de cendres dans le cylindre

Bloquage vapeur (en anglais : vapor lock)  
 Hautes températures ambiantes qui font vaporiser le carburant  
 Résultat = moteur arrête de fonctionner par manque de gas liquide  
 Causes  
 Moteur trop chaud  
 Journée trop chaude  
 Lignes à gaz trop proches du moteur  
 Mauvais type d'essence  
 Formulation d'hiver utilisée en été

Contamination et détérioration du carburant  
 Entreposage temporaire et/ou manipulation excessive sont découragés  
 N'entreposez pas de carburant à long terme  
 L'octane s'évapore (maximum deux mois)  
 Du carburant devrait être prélevé dans la partie la plus basse du système de carburant et la qualité du carburant devrait être vérifiée  
 Carburant devrait être transparent et clair, visiblement libre de toute contamination solide

Manutention du carburant – remplissage d'un réservoir d'avion  
 Manutention et utilisation de carburant aviation est votre responsabilité  
 Filtrez votre carburant pour prévenir les sédiments d'entrer dans les réservoirs d'essence de l'avion  
 Faites attention avec les filtres en feutre ou en chamois  
 Utilisez un séparateur d'eau afin de prévenir l'eau d'entrer

dans le(s) carburateur(s)

Mise à la terre et décharges statiques

Faites tout ce que vous pouvez pour prévenir une décharge d'électricité statique autour des vapeurs d'essence de l'avion

Une connection entre les divers éléments prévient les étincelles en égalisant les potentiels électriques

L'avion et l'équipement de remplissage devraient tous être attachés

Le bec du tuyau d'essence, le filtre, tout devrait être attaché ensemble

Trucs pour la gestion de carburant

Assurez-vous d'utiliser le bon type et la bonne qualité d'essence

Assurez-vous que le carburant est propre

Vérifiez toujours que le bouchon d'essence est bien fermé

Adoptez une routine pour toujours remplir l'avion au même moment

Après la fin du vol

Prévient la condensation de l'eau sur les parois intérieures du réservoir d'essence

Donne la chance à l'eau de se retrouver au fond du réservoir pour être drainé plus tard

Juste avant le début du vol

Cela vous donne l'essence la plus fraîche possible

Le montant d'essence devrait être vérifié physiquement avant chaque vol

Chaque réservoir individuel devrait être sélectionné avant le roulage au sol pour s'assurer qu'ils fonctionnent tous

Tous les réservoirs (ou au moins plus qu'un seul réservoir) devraient être sélectionnés pour le décollage

La sélection des réservoirs devrait être faite seulement en altitude (au cas où la sélection ne fonctionne pas)

Système de lubrification

Différents genres

Moteurs 2-temps

Pré-mélangé

Injection d'huile

Moteurs 4-temps

Huile séparée du carburant

Fonctions importantes de l'huile

Refroidissement

Transporte la chaleur excessive générée par le moteur

Étanchéité

Fournit un scellé entre les pistons et les murs de cylindre

Lubrification

Maintient un film d'huile entre les parties mobiles

Nettoyage

Nettoie et vidange l'intérieur du moteur des contaminants

Qualités d'une bonne huile

Viscosité adéquate

Résistance à l'écoulement

Point d'allumage adéquat

Plus bas pour l'huile 2-temps, pour qu'elle brûle facilement

Plus haut pour l'huile 4-temps, pour qu'elle ne brûle pas

Doit excéder la température la plus élevée du moteur

Bas niveau de carbone

Doit laisser le moins de carbone/saleté possible dans les cylindres

Liquéfiable à basse température

Nécessaire pour les démarrages par temps froid

Type d'huile

Viscosité - échelle SAE reliée à la viscosité d'une huile 4-temps

Chiffres plus élevés durant les opérations estivales

Exemple : 20W50

Chiffres moins élevés durant les opérations par temps froid

Exemple : 10W30

Huile minérale ou synthétique

Purement minérale

Mélange minéral/synthétique

Purement synthétique

Mélange de différentes huiles?

Ne mélangez pas, choisissez-en une et utilisez toujours la même

Utilisez la bonne huile pour le bon type de moteur

Moteur 2-temps = haute température d'inflammation (en anglais : flash point)

Huile conçue pour être brûlée

Moteur 4-temps = basse température d'inflammation

Huile conçue pour être réutilisée

Utilisation saisonnière

Toutes les huiles ne sont pas égales aux températures extrêmes

Suivez les recommandations du fabricant

Huiles les plus populaires pour les moteurs 2-temps

ROTAX Blizzard

Pennzoil

Quaker State (graduellement éliminée)

Shell Advantage (Shell a acheté Quaker State)

Transmission du moteur

Besoin de réduire la vitesse de l'hélice

Transmission à roues dentelées

Transmission par courroie

Transmission planétaire

Refroidissement du moteur

Essence et huile (liquides froids) refroidissent le moteur

Refroidissement par air

Moyen simple d'éliminer la chaleur

Ailettes ajoutées aux cylindres pour augmenter la surface de métal en contact avec l'air pour aider à la dissipation de la chaleur

Conduits d'air sur le devant du moteur pour mieux diriger les courants d'air

Ventilation libre ou forcée (par ventilateur)

Pas très efficace

Refroidissement au liquide

Meilleur moyen d'éliminer la chaleur

Contrôle plus uniforme de la dissipation de la chaleur

Facilite la prévention d'un possible choc thermique au moteur

Complexe, requiert l'installation d'un système de radiateur/thermostat

Pesant et dispendieux

Système d'échappement des gaz

Un tuyau d'échappement pour chaque cylindre  
Un ou plusieurs tuyaux de collection des gaz  
Silencieux

## Hélice

Définition de l'expression 'Pas d'hélice'

Distance parcourue par une hélice en une révolution

Hélice à grand pas

Hélice à petit pas

Deux niveaux de performance

Vitesse de décollage = petit pas

Vitesse de croisière = grand pas

Chiffres gravés sur le moyeu d'une hélice (en bois)

Diamètre et pas, normalement en pouces

Deux catégories d'hélice

Pas d'hélice fixe

Pas d'hélice variable

Ajustable au sol

Ajustable en vol

Direction de la rotation

Diamètre

Nombre de pales

Matériaux de construction d'hélice

Métal

Bois

Sensible à l'humidité et à la mise en place (serrage)

Fibre de verre

Fibre de carbone

Bord d'attaque

En métal (nickel)

En résine (moulage en époxy)

Ruban protecteur en plastique (avions sur flotteurs)

Installation de l'hélice

Montage sur l'avion

Balancement d'une hélice

Importance critique

Une hélice est une composante dynamique

Non balancée, une hélice vibre et peut causer

Des dommages à long terme aux composantes

Arracher le moteur de sa monture dans les cas extrêmes

Outil requis : un balanceur d'hélice

Vérifiez le sillage

Pour vous assurer que chaque pale est au même angle de poussée

Mesurer la trajectoire de chaque pale

Il faut qu'elle soit la même

Demandez une démonstration à votre instructeur

Danger des hélices

Zones dangereuses – marquage des hélices

Regardez et assurez-vous qu'il n'y a personne autour de l'hélice

avant de démarrer le moteur

Avertissement sonore: "GARE À L'HÉLICE!"

Toujours traiter une hélice comme si elle pouvait partir au moindre mouvement

## Ailes

- Surface principale
- Poutrelle (en anglais: spar)
- Travées (en anglais: ribs)
- Bord d'attaque et bord de fuite
- Ailerons
- Freins aérodynamiques
- Volets hypersustentateurs
- Système de "Flaperons", volets et ailerons combinés
- Forme de l'aile
  - Profil NACA
    - National Advisory Committee on Aeronautics
    - Établi en 1915 aux États-Unis par le Congrès américain
    - Catalogue définitif de tous les profils d'aile
- Lamelles anti-décrochage
  - Contrôle de la couche limite
  - Installées pour améliorer les conditions de décrochage

## Surfaces de queue

- Portions fixes
  - Stabilisateur horizontal
  - Stabilisateur vertical
- Portions mobiles
  - Élévateurs
  - Palonniers
  - Volets de compensation
  - Stabilateur
    - Combinaison du stabilisateur et de l'élévateur

## Autres surfaces

- Ailes canard
- Ailettes (en bout d'aile)

## Train d'atterrissage

- Roues, skis ou flotteurs
- Avion à train tricycle avant
  - Meilleure visibilité au sol
  - Plus facile à circuler au sol
  - Meilleure stabilité directionnelle en accélérant et en décélérant
  - Plus fragile, dû à la jambe avant mobile
  - Plus coûteux à construire et réparer
- Avion à roue de queue
  - Structure plus simple, moins coûteuse
  - Traînée aérodynamique en vol est moindre
  - Plancher de l'avion est penché vers l'arrière
  - Plus difficile à atterrir à cause de l'effet de girouette
  - Possibilité de tête-à-queue ou de passage sur le dos lors de l'atterrissage

## Lubrification

- Goupilles de sécurité (en anglais: locking pins)

## Freins

## Contrôles de vol

- Manche à balai ou roue de contrôle

- Pédales de palonnier
- Manette des gaz
- Panneau d'instrumentation
- Instruments de vol
  - Indicateur de vitesse
    - Instrument le plus important sur un avion
    - Principes d'opération
      - Mesure la différence entre les pressions d'air statique et dynamique
      - L'air entre dans le tube de Pitot
        - Instrument qui détermine la vitesse de l'air
        - Tube ouvert qui fait face au vent
        - Pression dynamique qui augmente avec la vitesse
        - Lecture de la pression se fait sur un cadran gradué
      - Pression représente votre vitesse indiquée
    - Calibration
      - Habituellement calibré en milles/heure sur les ultra-légers
      - Habituellement en noeuds/heure sur les avions certifiés
      - Va sous indiquer la vitesse vraie à mesure que l'altitude augmente
    - Méthode de marquage de l'indicateur de vitesse
      - Arc de différentes couleurs:
        - Habituellement blanc, vert, jaune et rouge
        - Spécifique à chaque type d'avion
    - Effets de la force 'G' sur certains types d'indicateur
      - Exemple: indicateur de type 'Halls Brothers'
    - Marquage typique d'un indicateur de vitesse
      - Arc blanc
        - Bas de l'arc = vitesse de décrochage, poids maximal, puissance coupée, volets sortis
        - Haut de l'arc = vitesse maximale, volets sortis ( $V_{fe}$ )
      - Arc vert
        - Bas de l'arc = vitesse de décrochage, poids maximal, puissance coupée, volets rentrés
        - Haut de l'arc = vitesse maximale de croisière ( $V_{no}$ )
      - Arc jaune
        - Bas de l'arc = région dangereuse, seulement durant les conditions de vol calmes
      - Ligne rouge
        - Vitesse à ne jamais dépasser ( $V_{ne}$ )
    - Erreurs associées aux indicateurs de vitesse
      - Erreur de position
        - Causée par le mauvais emplacement du tube de Pitot
      - Erreur de compressibilité
        - Causée par les hautes vitesses qui créent une compression d'air autour du tube de Pitot (pas un facteur pour les ultra-légers)
      - Erreur de densité
        - Causée par les variations de densité de l'air
    - Port statique bouché
    - Tube de Pitot bouché



## Altimètre

Deuxième instrument le plus important

Équivalent à un baromètre calibré en pieds plutôt qu'en pouces de Hg

Sensible aux changements de pression atmosphérique

Donne au pilote une lecture précise de son altitude

Deux façons d'ajuster l'échelle

Ajustée selon la pression atmosphérique = altitude en pieds ASL

Ajustée à zéro = altitude en pieds AGL

Échelle d'ajustement en pouces de mercure

Pression atmosphérique locale normalement donnée par ATC

lors du contact initial

Pression atmosphérique standard

29.92 pouces de Hg (1013 millibars ou 101.3 kilos Pascal)

Chaque centième (0.01) de pouce = 10 pieds d'altitude

Pression qui change à la baisse

Rappelez-vous: "From high to low, look out below"

Attention : vous êtes plus bas qu'indiqué par l'altimètre

## Coordonnateur de virage

Généralement peu fiable sur les ultra-légers

## Variomètre (en anglais: Vertical Speed Indicator ou VSI)

Altimètre avec une fuite contrôlée

Mesure le taux de changement d'altitude

Échelle avec un côté '+' et un côté '-'

Utile pour faire du vol plané

## Instruments reliés au moteur

### Étrangleur

Sert à enrichir le mélange air/essence mixture lors du démarrage initial

### Pompe à essence

Sert à envoyer un supplément de gaz dans les cylindres au démarrage

### Tachymètre (en anglais : RPM gauge)

Indique le nombre de révolutions/minute du moteur

### Indicateur de température des cylindres

### Indicateur de température des gaz d'échappement

### Indicateur de température du liquide de refroidissement

### Jauge d'essence

Pas très fiable sur les petits avions

Fiez-vous plutôt à la mesure directe de votre réservoir

### Indicateur Hobbs

Utile pour surveiller le temps de fonctionnement du moteur

## Instruments de navigation

### Compas magnétique

Référence de base pour savoir où on se dirige

Sujet à plusieurs erreurs potentielles

Erreur due à la masse métallique environnante

Erreur due à la différence entre nord magnétique et nord vrai (pôle nord)

Définition de l'expression 'lignes isogoniques'

Lignes égales de la variation magnétique

tel qu'indiqué sur les cartes aéronautiques

Déviations locales (Ottawa) = 14 degrés ouest

### Erreurs d'accélération et de virage

Lorsqu'on fait un virage ou on accélère, le compas va réagir, des fois à l'avance, des fois en retard

Si l'avion accélère en se dirigeant vers l'est ou l'ouest

Compas va indiquer un virage vers le nord

Si l'avion décélère en se dirigeant vers l'est ou l'ouest

Compas va indiquer un virage vers le sud

Si l'avion tourne au nord ou à partir du nord

Compas va réagir en retard dans le virage

Si l'avion tourne au sud ou à partir du sud

Compas va réagir à l'avance dans le virage

Toujours prendre sa lecture du compas lorsque l'avion vole à vitesse constante et avec les ailes au niveau

### Vérification et ajustement du compas

Compas (en degrés magnétiques) peinturé sur l'asphalte et disponible à plusieurs aéroports

Faites une vérification compas dans cet ordre

Face au nord, soustrayez la déviation

Face à l'est, soustrayez la déviation

Face au sud soustrayez la moitié de la déviation

Face à l'ouest, soustrayez la moitié de la déviation

### Système de positionnement par satellite (GPS)

Système de navigation basé sur une constellation de satellites

Très précis, au point de causer des accidents

Exemple : deux avions volant en même temps du point A au point B et sur la même route GPS

Très utile par mauvaise visibilité

Excellent système de navigation SECONDAIRE, mais...

Faites très attention: il ne faut pas en dépendre

Si vous en dépendez comme système primaire de navigation

Aucun avertissement d'altitude

Aucun avertissement de terrain non propice

Obstacles possibles entre les points A et B

Aucune capacité IFR

Piètre substitut à la planification de vol

Système de satellites appartient à la US Navy

Peut être mis hors d'usage n'importe quand

### Transpondeur

Signal électronique unique utilisé à des fins d'identification par les contrôleurs du trafic aérien (en anglais: ATC)

Requis pour entrer et sortir des zones terminales des grands aéroports

### Radiocompas (en anglais : Automatic Direction Finding ou ADF)

Récepteur radio indiquant la provenance d'un signal donné

Fréquence publiée que l'on peut syntoniser

### Radiophare d'alignement omnidirectionnel VHF (en anglais: VOR)

Donne un rapport de position (direction/distance) par rapport à la station

Vous indique si vous vous approchez ou vous vous éloignez de la station

### Calibration des instruments

Habituellement pas calibrés ni certifiés à bord d'un ultra-léger (moins cher)

### Système électrique

Habituellement complètement séparé du système d'allumage  
Circuit- maître  
Sert à couper tout le courant électrique à bord de l'avion  
Coupe-circuit  
Sert à protéger chaque pièce d'équipement électrique  
contre le survoltage  
Circuit d'allumage  
Habituellement activé par une clé, comme une automobile  
Circuit magnéto  
Sert à tester individuellement les magnétos (lorsque requis)  
Système de communication  
Radio aviation  
Système transmetteur-récepteur sur bande VHF  
Bande de fréquence de 110 à 130 mégahertz  
Système d'intercom  
Lumières  
Feux de position  
Lumière d'atterrissage

#### Instruments divers

Indicateur de lacet  
Indique précisément la coordination dans les virages  
Fonctionne sur tous les modèles de planeurs, d'avions à  
moteur arrière, etc.  
Sert à déterminer la direction du vent relatif  
Indicateur d'inclinaison et de virage  
Plus utile sur les gros avions  
Balise de repérage d'urgence (en anglais: Emergency Locating Transmitter ou ELT)  
En cas d'urgence, sert à repérer le lieu de l'accident  
Est déclenché automatiquement par une force de 6 G  
Fréquence de 406 MHz qui remplace l'ancienne fréquence 121.5 MHz  
Parachute d'urgence  
Si l'avion en a besoin, l'avion n'est pas sécuritaire et ne devrait pas voler  
Si vous en avez un, n'utilisez qu'en cas de bris de structure

#### Antennes

VHF  
GPS  
ELT  
ADF  
VOR  
Transpondeur

#### Quincaillerie

Utilisez seulement des boulons et écrous AN  
Boulons AN  
Écrous AN  
Certifiés avec une force minimum, non corrosifs,  
recouverts de cadmium  
Testés en cisaillement, en tension et en torsion  
Considérations de serrage  
Utilisation d'écrous de type « castle-nuts » et goupilles de sécurité

#### Rivets

- Rivets solides
- Rivets POP
  - Aluminium (AA)
  - Acier inoxydable (SS)
  - Matériaux composites (SA)
- Nombre requis
- Câbles
  - Utilisés pour le soutien et le contrôle
  - Identification
    - Brins
      - Habituellement 7 x 7 brins
        - Surfaces d'ajustement, contrôles du moteur
      - Parfois 7 x 9 brins
        - Très flexible, pour les contrôles de vol, poulies
    - Acier inoxydable ou non
    - Épaisseur et recouvrement
    - Force
      - Usure
      - Étirement
    - Méthodes d'attache
      - NICO Press
        - Blocage de câble
          - Instrument de blocage de câble
        - Sécurisation par fil métallique
        - Tendeurs à vis
    - Poulies
  - Entretien des composantes et des systèmes
    - Inspection et condition du matériel
      - Inspectez votre avion avant chaque vol
      - Inspectez à fond votre avion
        - Au début de chaque saison de vol
        - Vérification en croisé avec un ami
    - Entretien
      - Suivez l'horaire d'entretien du manufacturier
    - Réparations
      - Faites attention aux réparations maison
      - Utilisez seulement les pièces approuvées
      - Faites faire les réparations structurelles par un professionnel
      - Faites inspecter toute réparation par un expert
  - Dégradation des matériaux
    - L'acier rouille
    - L'aluminium se dégrade avec le temps (en anglais: pits and corrodes)
    - Le bois pourrit
    - Le tissu se détériore
    - Le plastique et la fibre de verre faiblissent avec le temps et l'exposition au soleil
    - Faites tout ce que vous pouvez pour éviter la dégradation des matériaux
  - Performances et limites de l'avion
    - Effets de la contamination sur la surface de l'avion, des ailes
    - Effets de la densité d'altitude et de l'humidité
    - Vitesse à ne jamais excéder

Changements du centre de gravité

Effets de la glace, de la neige, du frimas, de la gadoue et de l'eau  
durant les décollages et atterrissages

Effets des conditions de surface des pistes utilisées

Pistes en pente montante et/ou descendante

Capacités d'un avion dans les vents de travers

Conseils de sécurité

Faites très attention

    Changer un design

    Essayer un design qui n'a jamais été testé

Lisez le manuel de l'utilisateur du fabricant de l'avion et du moteur

Inspectez votre avion régulièrement

Suivez les recommandations du fabricant

## LEÇON No. 3

### Espace canadien

#### Classification de l'espace canadien

Décrit dans le Manuel d'information aéronautique (MIA), section RAC, chapitre 2

#### Classe A

De 18,000 pieds AGL (Above Ground Level) à 60,000 pieds AGL

Opérations IFR (Instrument Flight Rules) seulement

#### Classe B

De 12,500 pieds AGL à 18,000 pieds AGL

Opérations IFR et VFR contrôlé seulement

#### Classe C

Espace contrôlé, vols IFR et VFR permis

Avions VFR doivent être équipés d'une radio et d'un transpondeur

Écoute attentive maintenue sur la fréquence radio assignée par le

Contrôle de trafic aérien (en anglais: Air Traffic Control ou ATC)

Vol VFR dans l'espace de classe C (RAC 601.08)

N'entrez pas avant d'avoir reçu l'autorisation

Si vous n'avez pas de radio

Vous pouvez entrer dans des conditions VFR de jour avec autorisation préalable

Espace de Classe C retourne à la Classe E quand

l'ATC n'est pas en opération

#### Classe D

Espace contrôlé, vols IFR et VFR permis

Avions VFR doivent être équipés d'une radio

Transpondeur peut être requis

Écoute attentive maintenue sur la fréquence radio assignée par ATC

Vol VFR dans l'espace de Classe D (RAC 601.09)

N'entrez pas avant d'avoir un contact radio avec l'ATC

Si vous n'avez pas de radio

Vous pouvez entrer dans des conditions VFR de jour avec une autorisation préalable

Espace de Class D retourne à la Classe E quand

l'ATC n'est pas en opération

#### Classe E

Espace contrôlé, vols IFR et VFR permis

Aucun pré requis spécial pour les vols VFR

Transpondeur peut être requis

Ex: corridors aériens, zones étendues de contrôle, zones de contrôle sans tour

#### Classe F

Espace aérien d'utilisation spéciale

Peut être contrôlé ou non contrôlé

Sous-classifié de la façon suivante:

Avis (en anglais: Advisory - CYA)

Soyez prudent ou évitez simplement de voler dans cet espace

Restreint (en anglais: Restricted - CYR)

Autorisation requise de la part de l'agence utilisatrice

Codes d'activité restreinte

A - acrobatique

F - vols d'essai d'avions  
H - deltaplane (en anglais: Hang glider)  
M - opérations militaires  
P - parachutisme  
S - soaring  
T - Entraînement (en anglais: training)

Exemple d'un espace aérien de classe F tel qu'écrit sur les cartes aéronautiques:

CYA516 (P)

Espace d'avis, région immédiate de l'aéroport de Gananoque

Jusqu'à 12,500 pieds ASL

Opérations continues de parachutisme durant les heures de jour

Vol IFR ou VFR dans l'espace restreint ou d'avis (RAC 601.04)

N'opérez pas là sans une autorisation par la personne désignée

Une personne désignée peut autoriser lorsque les activités ne sont pas dangereuses pour la sécurité des avions ou les intérêts de la sécurité nationale

Consultez la publication de Transport Canada intitulée

TP 1820 E, Designated Airspace Handbook ou

TP 1820 F, Manuel des espaces aériens désignés

#### Classe G

Espace aérien non contrôlé

Restrictions des opérations aériennes durant les feux de forêts (RAC 601.15)

Pas d'opération aérienne à l'intérieur de 5 miles nautiques et 3,000 pieds sol; ou

Dans tout espace décrit dans les NOTAMs et désigné pour la lutte contre les feux de forêts

#### Lois aéronautiques

Règlement de l'aviation canadien (en anglais: Canadian Air Regulations ou CARs)

L'ignorance de la loi n'est pas une excuse

Manuel d'information aéronautique ou MIA

En anglais: Aeronautical Information Manual ou AIM

Sections importantes que vous devriez lire

Sectin GEN – Généralités

1.1.6 Aérodromes

Section MET – Météorologie

1.0 – Renseignements généraux

Section RAC – Règles de l'air et services de la circulation aérienne

5.0 Procédures VFR en route

Section SAR – Recherches et sauvetage

1.0 Renseignements généraux

Section MAP – Cartes et publications aéronautiques

1.0 Renseignements généraux

2.0 Information aéronautique – cartes et publications VFR

Section LRA – Homologation, immatriculation et navigabilité

1.0 Identification, marque, immatriculation et assurance des aéronefs

2.0 Navigabilité des aéronefs

Section AIR – Discipline aéronautique

2.0 Opérations en vol

3.0 Renseignements médicaux

Utilisation imprudente ou négligente des aéronefs (RAC 602.01)

Pas d'utilisation imprudente ou négligente qui risquerait de constituer un danger pour

- la vie ou les biens de toute personne
- État des membres d'équipage de conduite (RAC 602.02)
  - Interdit d'agir en qualité de membre d'équipage si l'utilisateur ou la personne est
    - Fatiguée ou sera probablement fatiguée
    - Inapte à exercer correctement ses fonctions de membre d'équipage de conduite
- Alcool ou drogues – Membres d'équipage (RAC 602.03)
  - Aucune personne ne peut agir en qualité de membre d'équipage d'un aéronef si elle
    - A consommé dans les dernières huit heures une boisson alcoolisée quelconque
    - Est sous l'effet de l'alcool
    - Fait usage d'une drogue qui compromet la sécurité du vol, de l'avion ou de la personne
- Démarrage des moteurs d'un aéronef et moteurs en marche d'un aéronef au sol (RAC 602.10)
  - Interdit à toute personne de démarrer un moteur d'aéronef à moins que
    - Un siège pilote ne soit occupé par une personne en mesure de maîtriser l'aéronef
    - Des mesures n'aient été prises pour empêcher l'avion de se déplacer
    - Dans le cas d'un hydravion, que le mouvement de l'avion ne mette en danger les personnes ou les biens
  - Interdit à toute personne de laisser en marche tout moteur d'un aéronef à moins que
    - Un siège pilote ne soit occupé par une personne en mesure de maîtriser l'aéronef
    - Des précautions sont prises pour empêcher l'avion de se déplacer et que l'avion n'est pas laissé sans surveillance
- Vol au-dessus de zones bâties ou d'un rassemblement de personnes en plein air (RAC 602.12)
  - Personne ne peut effectuer le décollage, l'approche et l'atterrissage au-dessus d'une zone bâtie ou d'un rassemblement de personnes à moins d'une distance horizontale de 2,000'
  - Sauf à un aéroport, personne ne peut décoller, faire une approche ou atterrir au-dessus d'une zone bâtie ou d'un rassemblement de personnes en plein air d'une manière qui risque de constituer un danger pour les personnes ou les biens
  - Sauf à un aéroport, interdit d'effectuer un décollage, une approche ou un atterrissage au-dessus d'une zone bâtie ou d'un rassemblement de personnes en plein air à moins que l'aéronef ne soit à une altitude qui permettrait, en cas de panne moteur, d'effectuer un atterrissage sans constituer un danger pour les personnes ou les biens
- Décollage, approche et atterrissage à l'intérieur de zones bâties d'une ville (RAC 602.13)
  - Interdit d'effectuer le décollage, l'approche ou l'atterrissage d'un aéronef à l'intérieur d'une zone bâtie d'une ville à moins que ce ne soit exécuté à un aéroport
  - Permis d'effectuer un décollage ou un atterrissage à l'intérieur d'une zone bâtie d'une ville si le vol est effectué
    - Sans constituer un danger pour les personnes ou les biens à la surface et
    - L'avion utilisé pour une opération policière ou le sauvetage de vies humaines
- Altitudes et distances minimales (RAC 602.14)
  - Sauf pour effectuer un décollage, une approche ou un atterrissage, interdit d'utiliser un aéronef au-dessus d'une zone bâtie ou d'un rassemblement de personnes en plein air à moins que l'avion ne soit utilisé à une altitude qui permettrait, en cas d'urgence, d'effectuer un atterrissage sans constituer un danger pour les personnes ou les biens et, dans tous les cas, à une altitude d'au moins 1,000 pieds au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé à une distance horizontale de 2,000 pieds ou moins
- Vol à basse altitude – Autorisation (RAC 602.15)
  - Une personne peut voler à basse altitude si ça ne constitue pas un danger pour les personnes ou les biens à la surface si le vol est utilisé pour
    - Une opération policière



Le sauvetage de vies humaines  
Les opérations de lutte contre l'incendie ou les services d'ambulance aérienne  
L'application de la Loi sur les pêches  
L'application de la Loi sur la protection des pêches côtières  
L'administration des parcs nationaux ou provinciaux  
Une inspection en vol  
L'entraînement en vol dispensé ou supervisé par un instructeur de vol qualifié  
Le traitement aérien ou l'inspection aérienne  
La photographie aérienne par le titulaire d'un permis d'exploitation aérienne

Priorité de passage – généralités (RAC 602.19)

Commandant de bord qui a la priorité de passage doit, s'il existe un risque d'abordage, prendre les mesures nécessaires pour éviter l'abordage

Commandant de bord doit céder le passage à un autre avion s'il est au courant qu'un autre aéronef est en situation d'urgence

Quand deux avions convergent à peu près à la même altitude, le Commandant de bord doit céder le passage à l'avion qui se trouve à sa droite, sauf pour les cas suivants :

- (1) Un aérodyne entraîné par moteur doit céder le passage aux dirigeables; aux planeurs et aux ballons
- (2) Un dirigeable doit céder le passage aux planeurs et aux ballons
- (3) Un planeur doit céder le passage aux ballons
- (4) Un aéronef entraîné par moteur doit céder le passage aux avions qui transportent une charge à l'élingue ou qui remorquent un planeur ou d'autres objets

Lorsque deux avions s'approchent de front ou presque de front et qu'il y a risque d'abordage, le commandant de bord de chaque aéronef doit modifier le cap vers la droite  
Commandant de bord d'un aéronef qui est dépassé par un autre aéronef a la priorité de passage

L'aéronef qui dépasse doit modifier le cap vers la droite jusqu'à ce qu'il ait entièrement dépassé et distancié l'autre aéronef

L'avion qui dépasse n'est pas dispensé de l'obligation de rester à distance sécuritaire de l'avion dépassé

Lorsque l'avion est en vol ou manœuvre au sol ou sur l'eau, le Commandant de bord doit céder le passage à un avion qui atterrit ou qui est sur le point d'atterrir

Lorsque deux avions ou plus s'approchent d'un aéroport pour atterrir, l'avion le plus haut doit céder le passage à l'avion à une altitude inférieure mais le Commandant de bord de l'avion à une altitude inférieure ne peut ni manœuvrer devant l'avion à une altitude supérieure ni le dépasser si l'avion le plus haut est en approche finale

Interdit d'effectuer ou de tenter d'effectuer un décollage ou un atterrissage lorsqu'il existe un risque apparent d'abordage avec un autre aéronef, une personne, un navire, etc.

Priorité de passage – Aéronefs manoeuvrant à la surface de l'eau (RAC 602.20)

Si vous manoeuvrez sur l'eau et vous avez du trafic à votre droite, cédez le passage

Évitement d'abordage (RAC 602.21)

Interdit d'utiliser un aéronef à proximité telle d'un autre aéronef que cela créerait un risque d'abordage

Remorquage (RAC 602.22)

Interdit d'utiliser un avion pour le remorquage d'un objet à moins qu'il ne soit muni d'un crochet de remorquage doté d'un mécanisme de libération de remorquage

Chute d'objets (RAC 602.23)

Interdit de mettre en danger des personnes ou des biens à la surface en laissant tomber un objet d'un aéronef en vol

Vol en formation (RAC 602.24)

Interdit d'utiliser un aéronef en vol en formation à moins qu'une entente préalable ne soit intervenue entre les commandants de bord des aéronefs ou, dans le cas d'un vol effectué à l'intérieur d'une zone de contrôle, entre les commandants de bord et l'unité de contrôle de la circulation aérienne

Ailes libres et avions ultra-légers (RAC 602.29)

Interdit d'utiliser un avion ultra-léger

La nuit

En vol IFR

À moins que l'aéronef ne soit équipé d'un radio

Dans l'espace aérien de classe D

Dans l'ADIZ (Air Defence Identification Zone)

Dans une zone MF (Mandatory Frequency)

Sans une affiche apposée à une surface qui est à la vue des personnes

aux commandes de vol indiquant « CET AVION EST UTILISÉ

SANS CERTIFICAT DE NAVIGABILITÉ/THIS AEROPLANE IS

OPERATIONG WITHOUT A CERTIFICATE OF AIRWORTHINESS »

À moins que chaque personne à bord ne soit retenue au moyen d'une ceinture de sécurité

À moins que chaque personne à bord ne porte un casque protecteur (UL de base)

Il est permis d'utiliser un avion ultra-léger dans l'espace aérien contrôlé

À une distance de 5 miles marins ou moins du centre d'un aéroport ou dans une zone de contrôle d'un aéroport non contrôlé à condition d'avoir obtenu la permission de l'exploitant de l'aéroport

Dans une zone de contrôle d'un aéroport contrôlé à condition d'avoir obtenu l'autorisation du contrôle de la circulation aérienne au moyen de communications bilatérales en phonie

Dans le cas d'un ultra-léger de type évolué, si l'avion est muni de l'équipement visé à l'article 605.14, soit

Un altimètre de précision réglable selon la pression barométrique

Un indicateur de vitesse

Un compas magnétique ou un indicateur de direction magnétique

Un tachymètre pour chaque moteur

Un indicateur de pression d'huile pour chaque moteur utilisant un système de mise en pression d'huile, le cas échéant

Un indicateur de température du liquide de refroidissement pour chaque moteur à refroidissement par liquide

Un indicateur de température d'huile pour chaque moteur refroidi par air muni d'un système d'huile distinct

Un indicateur de pression d'admission pour chaque moteur muni d'un tel système

Un dispositif permettant aux membres d'équipage se trouvant aux commandes de vol de déterminer

La quantité de carburant dans chaque réservoir

La position du train d'atterrissage lorsque l'aéronef utilise un train escamotable

Un radio permettant des communications bilatérales

Il est permis d'utiliser un ultra-léger avec une autre personne à bord si

Le vol est un vol d'entraînement et qu'il y a un instructeur à bord  
Le pilote a un Permis de Pilote UL avec une annotation pour l'emport de passagers et que l'avion n'a pas de restriction contre l'emport de passagers  
Les deux pilotes ont chacun un permis ou une licence valide autre que celui d'un étudiant-pilote

Conformité aux instructions et autorisations du contrôle de la circulation aérienne (RAC 602.31)

Pilote doit se conformer à toutes les instructions et autorisations de l'ATC

Pilote doit se conformer à toutes les autorisations qu'il reçoit et qu'il accepte

Doit aussi relire le texte de toute autorisation lorsque demandé par l'ATC

Pilote peut déroger à une autorisation ou une instruction de l'ATC dans la mesure nécessaire pour exécuter une manœuvre d'évitement d'abordage

Doit informer l'ATC de la dérogation

immédiatement après avoir exécuté la manœuvre d'évitement, se conformer à la dernière autorisation qu'il a reçue et acceptée

Altitudes de croisière et niveaux de vol de croisière (RAC 602.34)

Route magnétique dans l'espace aérien intérieur du Sud

Route vraie dans l'espace aérien intérieur du Nord

Vol VFR – direction et altitude en bol de croisière à plus de 3,000 pieds sol

Détails dans le Manuel d'information aéronautique, Section RAC, Chapitre 2.3

Route magnétique de 000 à 179 degrés

Altitude impaire plus 500 pieds ASL

3,500 pieds, 5,500 pieds, 7,500 pieds, etc.

Route magnétique de 180 à 359 degrés

Altitude paire plus 500 pieds ASL

4,500 pieds, 6,500 pieds, 8,500 pieds, etc.

Phrase (anglaise) à retenir: « East is least, West is best »

Procédures de calage et d'utilisation des altimètres – Région de calage altimétrique (RAC 602.35)

Lorsqu'un aéronef est utilisé dans la région de calage altimétrique, L'équipage doit

Caler l'altimètre sur le calage altimétrique de l'aérodrome ou

Si le calage altimétrique ne peut être obtenu, sur l'altitude de l'aérodrome

En vol, caler l'altimètre sur le calage altimétrique de la station la plus proche

Avant de commencer la descente vers un certain aérodrome, caler l'altimètre

sur le calage altimétrique de cet aérodrome, si le calage est disponible

Normes relatives à l'équipement (RAC 602.59)

Interdit d'utiliser un avion à moins que l'équipement opérationnel et d'urgence à bord ne soient

Conformes aux normes applicables précisées dans le Manuel de navigabilité

En état de fonctionnement

Vous devriez, mais vous n'êtes pas obligé de toujours avoir à bord l'équipement suivant:

Extincteur portatif

Trousse de premiers soins

Vêtement de flottaison individuel

Cartes et publications aéronautiques

Horloge

Lampe de poche

Normes relatives à l'équipement de survie

Équipement de survie – Vols au-dessus de la surface de la terre (RAC 602.61)

Aucun équipement de survie requis à bord d'un ultra-léger

Gilets de sauvetage, dispositifs et vêtements de flottaison individuels (RAC 602.62)

Interdit d'effectuer un décollage à partir d'un plan d'eau ou un amerrissage

sur celui-ci ou d'utiliser un aéronef au-dessus de l'eau au-delà d'un point où l'aéronef pourrait rejoindre le rivage dans l'éventualité d'une panne moteur à moins que ne soit transporté à bord un gilet de sauvetage (facilement accessible) pour chaque personne à bord

Radeaux de sauvetage et équipement de survie – Vols au-dessus de l'eau (RAC 602.63)

Interdit d'utiliser au-dessus d'un plan d'eau un aéronef monomoteur à plus de 100 milles nautiques, ou d'une distance qui peut être parcourue en 30 minutes de vol, à la vitesse de croisière précisée dans le plan de vol ou l'itinéraire de vol, d'un site convenable pour un atterrissage d'urgence, selon la distance la plus courte, à moins que ne soient transportés à bord des radeaux de sauvetage d'une capacité nominale totale permettant de recevoir toutes les personnes à bord

Préparation du vol et planification de vol (RAC 602.70)

Plan de vol

Déposé avec ATC ou FSS

Recherches déclenchées une heure après le temps prévu d'arrivée

Itinéraire de vol

Déposé avec une personne responsable qui va avertir l'ATC, FSS, un officier de la paix ou un officier des Forces canadiennes

Au cas où le pilote n'arrive pas à destination à l'heure prévue d'arrivée, une recherche de communications est initiée à ce moment

Pilote doit rapporter son arrivée à la personne responsable en dedans de 24 heures de

L'heure estimée d'arrivée, tel que spécifié dans l'itinéraire de vol; ou

L'expiration de la durée estimée du vol, peu importe où le vol est terminé

Pilote ne se rapporte pas en dedans de 24 heures = recherche SAR déclenchée

Pilote doit contacter la personne responsable si le vol est étendu ou retardé

Besoin de remplir un plan de vol ou un itinéraire de vol (RAC 602.73)

Vol de moins de 25 milles nautiques du point d'origine

Plan de vol non requis

Vol de 25 milles nautiques et plus du point d'origine

Plan de vol ou itinéraire de vol requis

Changements dans un plan de vol (RAC 602.76)

Un pilote qui veut faire un changement dans son plan de vol ou itinéraire de vol pour

La route du vol

La durée du vol

L'aérodrome de destination

doit notifier l'ATC ou la personne responsable du changement dès que possible

Exigences relatives au dépôt d'un compte rendu d'arrivée (RAC 602.77)

Fermez toujours votre plan de vol ou votre itinéraire de vol

Si déposé avec ATC, contenu du compte rendu d'arrivée doit inclure

Enregistrement de l'avion

Type de plan de vol ou d'itinéraire de vol

Aérodrome de départ

Aérodrome d'arrivée

Date et heure d'arrivée

Compte rendu d'arrivée devrait être fait le plus tôt possible mais pas plus tard que

Temps d'initiation spécifié par le pilote du début de la recherche et sauvetage ou

Une heure passé le dernier rapport de l'heure estimée d'arrivée,

peu importe où le vol est terminé

Rapport d'accident

Bureau de la sécurité des transports du Canada (BSTC)

Détails dans le Manuel d'information aéronautique, Section GEN, Chapitre 3

Rapport d'une occurrence

Vous devriez rapporter toute occurrence en aviation

Définition d'une occurrence en aviation

Tout accident ou incident associé à l'utilisation d'un aéronef

Vous devez rapporter tout accident d'aviation

Définition d'un accident d'aviation

Un accident qui résulte directement de l'utilisation d'un aéronef où

(a) Une personne subit des blessures sérieuses ou est tuée;

(b) Un aéronef subit des dommages ou bris structurels; ou

(c) Un aéronef est disparu ou inaccessible

NOTAMs (de l'anglais 'Notice to Airmen')

Distribué par les systèmes de télécommunications

Mise à jour des conditions d'exception des aéroports autour du monde

Opérations d'avions ultra-légers

Limitées aux conditions VFR de jour

Définitions

Jour et Nuit

VFR: de l'anglais 'Visual Flight Rules'

IFR: de l'anglais 'Instrument Flight Rules'

Vol VFR - conditions météo minimales

Décrites dans le A.I.P., section RAC, chapitre 2, figure 2.7

Dans les zones de contrôle (RAC 602.114)

Visibilité en vol pas moins de 3 milles

Hors des nuages par 500 pieds verticalement et 1 mille horizontalement

Distance minimale du sol 500 pieds AGL verticalement

Dans l'espace aérien contrôlé autre que les zones de contrôle

Visibilité en vol pas moins de 3 milles

Hors des nuages par au moins 500 pieds verticalement

et 1 mille horizontalement

Dans l'espace aérien non contrôlé (RAC 602.115)

Du sol jusqu'à 1,000 pieds AGL

Avions à ailes fixes

Visibilité en vol pas moins de 2 milles (jour)

Hors des nuages

Hélicoptères

Visibilité en vol pas moins de 1 mille (jour)

Hors de nuages

1,000 pieds AGL et plus

Visibilité en vol pas moins de 1 mille (jour)

Hors des nuages par 500 pieds verticalement et

2,000 pieds horizontalement

Spécial VFR (RAC 602.117)

Spécial VFR peut être autorisé par ATC lorsque

L'avion est équipé d'un radio aviation fonctionnel

L'avion est opéré en référence visuelle constance avec le sol

La visibilité en vol est au minimum de 1 mille horizontalement

et hors des nuages

Licences et permis de vol (RAC 401.03 et Norme 421.21)

Pilotes canadiens sont requis d'avoir le bon Permis ou Licence de vol ou la bonne annotation

Différence entre licence et permis

Détails dans le Manuel d'information aéronautique, section LRA, chapitre 3

Permis d'étudiant-pilote ultra-léger

Âge	14
Catégorie médicale	1, 3 ou 4
Période de validité	60 mois
Connaissances	Lettre d'attestation
Compétence	Certifié prêt(e) au vol solo
Expérience	Certifié prêt(e) au vol solo

Permis de pilote ultra-léger

Âge	16
Catégorie médicale	1, 3 ou 4
Période de validité	60 mois
Connaissances	Cours de théorie de vol complété et note minimale 90% lors de l'examen pré solo Note minimale de 60% à l'examen ULTRA de TC
Compétence	Test en vol
Expérience	Minimum 10 heures de vol Minimum 5 heures en double commande Minimum 2 heures solo Minimum 30 décollages et atterrissages incluant un minimum de 10 comme seul occupant

Annotation Instructeur

Âge	18
Catégorie médicale	1 ou 3
Période de validité	60 mois
Connaissances	Permis de pilote ultra-léger Cours de techniques d'enseignement Examen de Transport Canada sur les techniques d'enseignement
Compétence	Certifié comme compétent par un instructeur ultra-léger Obtenu l'annotation pour l'emport de passagers
Expérience	Minimum 50 heures de vol Minimum 5 heures d'instruction en double commande Minimum 5 heures en double commande portant sur les techniques d'instruction Minimum 25 heures solo

Annotation Transport de passagers

Voir Leçon 8 (au sujet du vol avancé)

Avion ultra-léger – privilèges (RAC 401.21)

Titulaire d'un Permis de pilote – avion ultra-léger (PPUL) peut en vol VFR de jour

Agir comme commandant de bord lorsque seul à bord

Agir comme commandant de bord avec une autre personne à bord si

Titulaire a une annotation pour le transport de passagers

Avion ultra-léger ne fait l'objet d'aucune restriction concernant le transport  
d'une autre personne

Titulaire a subi la formation requise, y compris l'instruction en  
double commande et le vol solo

Agir comme commandant de bord avec une autre personne si  
cette autre personne est titulaire d'une licence de pilote ou d'un permis  
de pilote, autre qu'un permis d'élève-pilote  
Agir comme commandant de bord pour son entraînement en vol ou son test en vol

Entraînement en vol

Sous la surveillance d'un instructeur de vol

Sans aucune autre personne à bord

Dans le cas d'un test en vol

Test est donné conformément au RAC 401.15

Aucun passager à bord autre que l'examineur de vol

Mise à jour des connaissances (RAC 401.05)

Interdit de voler à moins de satisfaire à l'une ou l'autre des conditions suivantes :

Agir comme commandant de bord ou de copilote d'un aéronef

dans les 5 années précédant le vol

Dans les 12 mois qui précèdent le vol

Terminé une révision en vol avec un instructeur pour la catégorie d'aéronef

Interdit de voler à moins d'avoir terminé avec succès un programme de  
formation périodique dans les 24 mois qui précèdent le vol

Lorsqu'un passager est impliqué

Pilote a complété au moins cinq (5) décollages et atterrissages dans les six mois  
qui précèdent le vol

Obligations médicales (RAC 404.03)

Tout pilote doit posséder le certificat médical approprié pour le permis,  
la licence ou l'annotation requise

Catégorie 1 ou 3 pour l'instructeur de vol

Catégorie 1, 3 ou 4 (déclaration personnelle) pour l'élève pilote ou le pilote UL

Catégorie 1, 3 ou 4 signée par le médecin de famille pour l'emport

d'un passager à bord d'un ultra-léger de type évolué

Obligations d'assurance (RAC 606.02)

Personne ne peut voler un avion au Canada sans que

Il y ait une couverture d'assurance de responsabilité publique d'au moins 100K\$

Cela protège le propriétaire/opérateur de l'avion au cas où

l'avion cause des dommages

Personne au Canada ne peut voler de passager(s) sans assurance responsabilité pour  
le(s) passager(s)

L'assurance de la coque est facultative

Couverture d'assurance aviation = assurance spécialisée de groupe

Vous avez normalement besoin de faire partie d'un groupe ou d'une  
association de vol

Programme d'assurance aviation le plus populaire au Canada

Association canadienne des propriétaires et pilotes d'aéronefs (COPA)

Site internet: [www.copnational.org](http://www.copnational.org)

Compagnie d'assurance associée: Le Groupe Magnes

Québec: 1-877-855-7120 (Laval)

Centre du Canada: 1-800-772-4672 (Toronto)

Provinces de l'ouest: 1-800-650-3435 (Vancouver)

[info@magnesgroup.com](mailto:info@magnesgroup.com)

Estimé en ligne : <http://apps.magnesgroup.com/copa/fr/Default.aspx>

Estimé par téléphone: 1-855-VIP-COPA (847-2672)

Que faire dans le cas d'un accident, de la perspective de la compagnie d'assurance

Ne jamais admettre la faute – en aucun cas et à personne

Obtenir des services d'urgence et de l'assistance médicale (appelez 911)

Sécurisez le lieu de l'accident dès que possible

Ne pas déplacer l'épave sauf pour aider les blessés

Rapportez l'accident au Bureau de la sécurité des transports du Canada

[www.tsb.gc.ca](http://www.tsb.gc.ca) ou au numéro 1-800-387-3557

Gardez un registre détaillé de l'accident. L'information qui peut être utile à

l'expert en sinistre :

Immatriculation de l'aéronef

Nom du propriétaire

No. de téléphone du propriétaire

Lieu de l'accident

Date et heure

Pilote en commande

No. de téléphone du pilote

Information des passagers

Blessures

Témoins

No. de téléphone des témoins

Nom des agents de la paix

No. de téléphone des agents de la paix

Division et matricule des agents

No. du rapport de police

Autres détails pertinents

Si possible, prendre plusieurs photos du lieu de l'accident et des dommages de l'aéronef

Contactez l'assureur avec les détails de la perte

Magnes durant les heures de bureau au 1-800-772-4672

Magnes après les heures de bureau au 1-800-650-3435 (sélectionner l'option 2)

Interdiction concernant l'exercice des avantages (RAC 404.06)

Interdit au titulaire d'un permis d'utiliser les avantages du permis si

Une circonstance fait en sorte de réduire la capacité du titulaire à voler tel que

Titulaire souffre d'une maladie

Titulaire sous l'influence d'une drogue

Titulaire reçoit un traitement médical

Titulaire victime d'un accident attribuable en tout ou en partie à une capacité réduite

Titulaire est dans sa 30<sup>ième</sup> semaine de grossesse

Titulaire a accouché dans les six semaines précédentes

Plaque d'identification de l'avion (RAC 201.01)

À l'épreuve du feu

Dans une position près du siège du pilote où elle est facilement visible

Appliquée de façon permanente à la structure primaire de l'avion

Information obligatoire gravée sur la plaque

Nom du manufacturier

Modèle de l'avion

Numéro de série de l'avion

Documentation requise par le pilote de tout ultra-léger canadien

Licence ou Permis (à bord)

Certificat d'enregistrement (à bord)



- Preuve d'assurance (à bord)
- Licence d'opérateur radio (à bord si vous utilisez une radio)
- Carnet de vol - pilote
  - Légalement obligatoire
  - Enregistrement de votre progrès
  - Trésor historique
- Registre d'entretien – avion
  - Obligatoire pour tous les ultra-légers de type évolué (AULAs)
    - Pas de registre depuis la première journée? Avion est un ultra-léger de base
  - Fortement suggéré de noter tout l'entretien fait sur l'avion
- Opérations aux aérodromes/aéroports
  - Définition du mot aérodrome
    - Terrain utilisé pour l'opération des avions
  - Définition du mot aéroport
    - Aérodrome pour lequel un permis d'opérations a été émis par Transport Canada
    - Aéroports ont des manches à vent calibrés de couleur orange et blanc
  - Deux types d'altitude
    - Par rapport au sol (en anglais: Above Ground Level ou AGL)
    - Par rapport au niveau de la mer (en anglais: Above Sea Level ou ASL)
  - Marquage des aérodromes
    - Détaillé dans le Manuel d'information aéronautique, section AGA, chapitre 5
  - Piste
    - Caractéristiques
      - Hauteur exprimée par rapport au niveau de la mer (ASL)
      - Longueur exprimée en pieds
      - Numérotation selon l'orientation magnétique lorsque l'avion est en ligne pour le décollage ou l'atterrissage
        - Seulement les deux premiers chiffres arrondis
        - Exemple:
          - 134 degrés = piste 13
          - 137 degrés = piste 14
      - Détail des pistes disponible dans le Supplément de vol VFR
    - Bouton de piste
      - Endroit où l'avion est positionné pour le décollage
      - Pleine longueur de piste disponible
  - Manche à vent
    - Détails dans le Manuel d'information aéronautique, section AGA, chapitre 5.9
    - Aux aérodromes avec pistes non préparées
      - Normalement monté près du stationnement des avions
    - Aux aérodromes avec pistes préparées
      - Pistes de 4,000 pieds ou moins
        - Manche installé centralement de façon à être visible à partir des deux approches et du stationnement des avions
      - Une seule piste de 4,000 pieds ou moins
        - Manche installé à mi-chemin de la piste, à 200 pieds du bord
      - Pistes de plus de 4,000 pieds
        - Manche à vent installé à chaque extrémité de piste
  - Marquage des obstructions
    - Détails dans le Manuel d'information aéronautique, section AGA, chapitre 6
    - En général Transports Canada n'a pas l'autorité de contrôler la hauteur ou

la localisation des structures

Tous les objets près des aéroports peuvent être évalués comme constituant un  
hasard à la navigation aérienne

Les propriétaires des objets hasardeux ou des structures peuvent être ordonnés  
d'appliquer des marquages

Exigences de marquage des obstructions détaillées dans la norme RAC 621.19

Services du trafic aérien (MIA, section RAC, chapitre 1.1)

Il en existe plusieurs

Contrôle d'aéroport

Contrôle régional

Contrôle terminal

Service radar terminal

Service d'alerte

Service de réservation d'altitude

Information de mouvement des avions (en anglais : Advise Customs ou ADIZ)

Service de notification des douanes (en anglais : advise Customs ou ADCUS)

Information de vol

Conditions de météo sévère

Changements dans la condition des aides à la navigation

Condition des aéroports et des facilités associées

Tout autre item considéré pertinent à la sécurité de vol

Aéroports/aérodromes – opérations contrôlées

Circuit de trafic constitué de quatre (4) côtés

Vent de travers

Vent arrière

Étape de Base

Approche finale

Circuit vers la gauche à moins d'être indiqué autrement (voir le Supplément de vol Canada)

Circuit normalement à 1,000 pieds au-dessus de l'élévation de l'aéroport

Entrée dans le circuit du vent de face, bien au dessus (500 pieds) de l'altitude du circuit

Entrée dans le vent arrière à mi-chemin entre les deux extrémités de la piste

Départs sont effectués de l'une ou l'autre de deux manières :

Suivre le circuit normal et prendre la bonne direction une fois au dessus de  
l'altitude du circuit

Droit devant jusqu'à l'altitude du circuit, ensuite prendre la bonne direction  
jusqu'à destination

Approche directe en finale pour l'atterrissage

Pas illégale

Pas recommandée aux aérodromes non contrôlés sans aucune facilité FSS/ATC

Ne jamais assumer que les autres vont vous entendre ni vous voir

Bien plus prudent de joindre le circuit de la manière recommandée plus haut

Contrôle du trafic aérien (en anglais: Air Traffic Control ou ATC)

Définition de l'expression 'zone de contrôle'

Espace aérien de dimensions définies à l'intérieur duquel  
une réglementation spéciale est appliquée

Définition de l'expression 'zone de contrôle positive'

Normalement 10 milles nautiques autour d'un aéroport à partir du sol  
jusqu'à une hauteur spécifiée

Tous doivent contacter ATC avant d'entrer dans la zone de contrôle

Deux types de contrôle

Spécialiste de vol (en anglais: Flight Safety Specialist ou FSS)  
 Contrôleur de trafic aérien (en anglais: Air Traffic Controller ou ATC)

Différentes zones pour différents types d'espace aérien  
 Zone de contrôle  
 Zone positive de contrôle  
 Région de service terminal radar (TRSA)  
 Espace aérien d'utilisation spéciale

ATC contrôle toute l'activité à l'intérieur de l'espace aérien désigné  
 ATC DOIT être obéi à la lettre

Autorisations et instructions (MIA, section RAC, chapitre 1.1)  
 Autorisation: permission donnée au pilote de faire quelque chose  
 Instruction: ordre donné au pilote de faire quelque chose sans délai  
 Vous le faites d'abord, vous argumentez après, si besoin  
 Vous ne le faites pas SEULEMENT si la sécurité du vol est mise en jeu ou compromise

N'allez jamais près d'un aéroport contrôlé sans une autorisation spécifique  
 Appelez avant d'entrer dans la zone de contrôle

Ne bougez pas sur la surface d'un aéroport sans une autorisation  
 Circuler vers la piste en usage (en anglais: taxi)  
 Décollage  
 Entrée dans le circuit  
 Atterrissage

Avions sans radio (NORDO) peuvent être autorisés dans une zone de contrôle  
 Requiert une coordination préalable et des signaux lumineux de la tour de contrôle

Signaux lumineux au sol

Vert continu	Autorisé à décoller
Vert clignotant	Autorisé à circuler
Rouge continu	Stop
Rouge clignotant	Dégager l'aire d'atterrissage immédiatement
Blanc clignotant	Retourner au point de départ
Feux de piste clignotants	Dégagez la piste immédiatement

Signaux lumineux en vol

Vert continu	Autorisé à atterrir
Vert clignotant	Retourner pour l'atterrissage
Rouge continu	Ne pas atterrir, mais continuez dans le circuit
Rouge clignotant	Aéroport non sécuritaire, ne pas atterrir
Feu pyrotechnique rouge	Ne pas atterrir pour l'instant

Autorisation ATC basée sur le trafic connu  
 Soyez en alerte, surveillez constamment le trafic  
 Pilote est toujours responsable de la bonne conduite du vol

Procédures de circulation au sol aux aéroports avec une tour de contrôle  
 Planifiez avant de circuler  
 Étudiez le diagramme de l'aéroport  
 Identifiez les intersections complexes  
 Planifiez les moments de lecture de vos listes de vérification  
 Écoutez et copiez le message de l'ATIS

Inscrivez sur papier les instructions de circulation  
 Essayez de réduire le risque d'une erreur  
 Incertain de l'instruction? Demandez des éclaircissements  
 Lorsque vous approchez une piste, arrêtez toujours à moins d'avoir été

- autorisé par l'ATC
  - Maintenez une compréhension de votre position spatiale
    - Sachez où vous vous trouvez et où vous allez
    - Écoutez les transmissions de l'ATC aux autres avions
    - Regardez A DEUX FOIS avant de traverser des intersections de pistes ou des voies de circulation
    - Soyez très vigilant lorsque vous êtes autorisé sur une piste
      - Pour circuler sur celle-ci
      - Pour la traverser
      - Pour vous enligner et attendre
      - Pour décoller de celle-ci
      - Attention si la voie de sortie traverse une autre piste
  - Coordonnez les communications avec l'équipage
    - Instructions de circulation avant le décollage
    - Instructions d'atterrissage et restrictions de circulation
    - Identification des intersections de piste
    - Identification des points d'arrêt
    - Identification de la bonne piste de décollage et de la route après le décollage
    - Quand effectuer les opérations « à tête baissée »
  - Concentrez-vous à communiquez clairement
    - Maintenez un « cockpit stérile »
    - Utilisez la phraséologie standard
    - Concentrez votre attention sur les instructions données par l'ATC
    - Répétez toutes les instructions ATC pour demeurer à court ou pour traverser une intersection
    - Toujours clarifier toute confusion ou ambiguïté dans les
- Procédures de piste
  - Ne jamais entrer en piste sans jeter un bon coup d'oeil dans toutes les directions
  - Position d'attente avant le décollage
    - Minimum de 150 pieds du bord de la piste
- Opérations aériennes à ou autour d'un aérodrome (RAC 602.96)
  - Peut être une fréquence radio obligatoire (MTF) ou facultative (ATF)
    - MTF : Mandatory Traffic Frequency
      - Vous devez avoir un radio et vous devez l'utiliser
    - ATF : Advisory Traffic frequency
      - Si vous avez un radio et vous savez vous en servir, vous devez l'utiliser
  - Demeurez à un minimum de 5 milles nautiques du centre de l'aéroport non contrôlé à moins d'avoir obtenu une permission spécifique
  - Traversez le milieu de l'aéroport à une altitude bien au dessus de l'altitude du circuit (ex: bien au dessus de 1,000 pieds AGL) afin de déterminer la piste en usage, le trafic et le vent de surface
  - Mauvais côté? Finissez de traverser au dessus de la piste, effectuez un virage de 180 degrés vers la gauche (dans le vent) et traversez de nouveau au dessus de la piste
  - À moins d'indication contraire, joindre le circuit au milieu du vent arrière gauche, à 1000' AGL
  - Effectuez une approche à basse altitude si vous soupçonnez un problème de condition de piste
- Opérations aériennes à un aérodrome non contrôlé situé à l'intérieur d'une zone MF (RAC 602.97)
  - Vous devez avoir un radio afin d'opérer dans une zone MF
  - Vous devez demeurer à l'écoute en tout temps à l'intérieur de la zone MF
  - Vous pouvez voler à un aérodrome ou à partir d'un aérodrome à l'intérieur d'une zone MF sans un radio, mais cela comporte des restrictions et de la coordination

#### Exigences générales de rapport dans une zone MF (RAC 602.98)

Tous les rapports doivent être faits sur la fréquence MF

Rapports dirigés vers

La station au sol (ex : Gatineau radio) si elle existe et elle est en opération

La diffusion générale (ex : Gatineau trafic) si la station au sol n'est pas en opération

#### Procédures de rapport dans la zone MF avant d'entrer dans une région de manœuvre (RAC 602.99)

Pilote d'un avion VFR qui vole à un aérodrome situé à l'intérieur de la zone MF doit

rapporter sur la fréquence MF ses intentions avant d'entrer dans la région de manœuvre de l'aérodrome

#### Procédures de rapport dans la zone MF lors du départ (RAC 602.100)

Pilote d'un vol VFR en partance d'un aérodrome non contrôlé situé à

l'intérieur de la zone MF doit se rapporter sur la fréquence MF au moins trois fois

Avant de commencer à bouger sur la surface afin

d'aviser ses intentions de départ

Avant de décoller pour s'assurer par radio et par

vérification visuelle qu'il n'y a pas de risque de collision

Après le décollage pour aviser que le vol est

en partance du circuit de l'aérodrome

#### Procédures de rapport dans la zone MF à l'arrivée (RAC 602.101)

Pilote d'un vol VFR qui arrive à un aérodrome non contrôlé situé

à l'intérieur de la zone MF doit se rapporter sur la fréquence MF au moins quatre fois

Au moins 5 minutes avant d'entrer dans la zone MF, donnant la position

de l'avion, l'altitude, le temps estimé de l'atterrissage et les intentions du pilote

Lorsqu'il joint le circuit, donnant la position de l'avion dans le circuit

Lorsqu'il est en approche finale

Lorsqu'il a dégagé la surface sur laquelle l'avion a atterri

#### Procédures de rapport dans la zone MF lors de circuits continus (RAC 602.102)

Pilote effectuant des circuits VFR à un aérodrome non contrôlé situé

à l'intérieur d'une zone MF doit se rapporter sur la fréquence MF au moins trois fois

Lorsqu'il joint le vent arrière du circuit

Lorsqu'il est en approche finale, donnant ses intentions

Lorsqu'il a dégagé la surface sur laquelle l'avion a atterri

#### Procédures de rapport dans une zone MF lorsque le vol traverse la zone MF (RAC 602.103)

Pilote d'un vol VFR passant à travers une zone MF doit se rapporter au moins deux fois

Au moins 5 minutes avant d'entrer dans la zone MF, donnant la position

de l'avion et l'altitude de même que les intentions du pilote

Lorsqu'il a dégagé la zone MF

#### Appels radio obligatoires

Si on s'en vient vers un aérodrome = au moins quatre (4) appels

Immédiatement avant d'entrer dans la zone

Au milieu du vent arrière (gauche) de la piste désirée

En finale de la piste

Après avoir dégagé la piste

Si on s'en va d'un aérodrome = au moins trois (3) appels

Juste avant de quitter son stationnement

Juste avant d'entrer sur la piste

Après avoir quitté la zone

#### Opérations à un aérodrome/aéroport non contrôlé

Soyez en alerte autour des aérodromes non contrôlés (ex : Carleton Place Airport)

Échangez autant d'information que possible, utilisez votre radio

Procédure de circuit la même que pour les aéroports/aérodromes contrôlés

Mélange de trafic VFR/IFR aux aéroports/aérodromes non contrôlés

- Aucune priorité spéciale accordée aux vols IFR
- Aucune obligation, mais de courtoisie de donner la priorité à un vol commercial IFR et aux avions plus gros et plus rapides

Communications radio

- La radio en aviation a deux utilisations principales
  - Communications
  - Navigation (ex : ADF, VOR, GPS, etc.)
- Pour communiquer, un cours radio est requis
- Deux licences radio sont émises par Industrie Canada
  - Du côté de la radio
    - Radio doit être d'un modèle approuvé
    - Tour de contrôle transmet sur les ondes VHF, entre 115 et 125 MHz
    - Principe du champ de vision : les deux antennes doivent se voir
  - Du côté de l'opérateur radio
    - Opérateur doit être approuvé
    - Cours radio comprenant un examen
    - Licence temporaire émise par un agent autorisé d'Industrie Canada (60 jours)
    - Certificat permanent d'opérateur émis par Industrie Canada
- Fréquences aéronautiques = deux bandes de fréquences
  - Bande navigation : 108 à 118 MHz
  - Bande communications : 118 à 137 MHz
- Fréquences radio importantes
  - Urgence 121.5 MHz
  - FSS 126.7
  - UNICOM 122.8 et 123.2
  - Entre avions 122.75, 122.9, 123.45 ou 123.475
- Fréquences radio autour d'un aéroport non contrôlé
  - Consultez le Supplément de vol Canada pour obtenir les fréquences publiées
  - Si aucune fréquence n'est publiée, utilisez 123.2 Mhz
  - à 5 miles nautiques autour du point d'atterrissage (aéroport ou non)
- Maintien d'une écoute continue (RAC 602.136)
  - Lorsqu'un avion est équipé d'un radio, le pilote doit
    - Maintenir une écoute sur la fréquence appropriée
    - Lorsque des communications sont requises, elles sont établies avec ATC, FSS ou la station radio de l'aérodrome sur la fréquence appropriée
- Capacité d'opération sur la fréquence radio d'urgence (RAC 602.143)
  - Personne ne peut opérer un avion muni d'un radio sans que l'équipement soit capable de fournir des communications sur la fréquence d'urgence 121.5 MHz
- C'est le temps de parler : quoi dire?
  - Quatre parties à chaque transmission
    - Qui vous appelez
    - Qui vous êtes
    - Votre position/altitude
    - Vos intentions
- Marquage et enregistrement des avions canadiens (RAC 201.01)
  - Marques d'enregistrement requises sur tous les avions canadiens
  - Enregistrement composé de cinq lettres et un trait d'union (RAC 201.13)
  - Exemple : C-IDEA

Première lettre habituellement un « C » pour identifier le pays (Canada)

Un trait d'union

Seconde lettre décrit la catégorie d'aéronef

« F » ou « G » pour les avions d'aviation générale

« I » pour les avions ultra-légers canadiens

Trois lettres qui sont

Sélectionnées par l'utilisateur (moyennant des frais supplémentaires)

Assignées de façon aléatoire par Transports Canada  
au moment de l'enregistrement

#### Procédures radio à deux voies

Au contact initial, le pilote doit transmettre

Le nom de celui qu'il appelle (ex : Tour d'Ottawa)

Le type de l'avion (ex : ultra-léger)

Les quatre dernières lettres de l'enregistrement en phonétique

(exemple: India Romeo Oscar Yankee)

Après le retour d'appel de l'organisme appelé

Le nom de celui qu'il appelle

Le type de l'avion

Les quatre dernières lettres de l'enregistrement en phonétique

Sa position (ex : 10 miles au sud de l'aéroport)

Son altitude (ex : 2,300 pieds)

Sa direction (ex : direction nord)

Ses intentions (ex : demande l'autorisation de survoler la zone  
à 2,300 pieds, destination Gatineau, à vous)

Suivez les instructions de l'ATC à la lettre

#### Mots radio importants (répétés trois fois)

Message de détresse MAYDAY (du français « m'aider »)

Signifie un danger grave ou imminent avec possibilité de perte de vie

Message d'urgence PAN (du français « panne »)

Signifie un message important affectant la sécurité du vol  
sans que des vies soient en danger

#### Alphabet radio en phonétique

A -	Alpha	N -	November
B -	Bravo	O -	Oscar
C -	Charlie	P -	Papa
D -	Delta	Q -	Québec
E -	Echo	R -	Romeo
F -	Foxtrot	S -	Sierra
G -	Golf	T -	Tango
H -	Hotel	U -	Uniform
I -	India	V -	Victor
J -	Juliet	W -	Whiskey
K -	Kilo	X -	X-Ray
L -	Lima	Y -	Yankee
M -	Mike	Z -	Zulu

#### Règles de conduite ou discipline aéronautique (en anglais: Airmanship)

##### Définition

Capacité de choisir l'action la plus efficace et la plus sécuritaire  
pour un groupe particulier de circonstances

Comment faire « la bonne chose au bon moment »

- Responsabilité du pilote en commande
  - À partir des préparations pré vol jusqu'à l'inspection après vol
  - Pilote toujours responsable vis-à-vis l'opération sécuritaire de son avion
  - Rien ni personne ne peut forcer un pilote à voler un avion
- Maintenez une grande vigilance
  - Attention à la routine (absence de réflexion)
  - Spectateurs et distraction
    - Finissez toujours ce que vous avez débuté avant d'oublier
- Règle de base du vol VFR: voir et être vu
  - Surveillez bien le trafic
    - Système de l'horloge pour rapporter les apparitions de trafic
    - Regardez attentivement tout le ciel
    - Vous devriez passer 70% de votre temps en l'air à regarder dehors
  - Aucun avion ne peut décoller ou atterrir s'il existe un risque apparent de collision avec tout autre avion
    - Ne circulez pas sur la piste en usage à moins d'être prêt pour le décollage
- Survol d'un aéroport
  - À moins de décoller ou d'atterrir, un avion ne doit pas se trouver au-dessus d'un aéroport à moins de 2,000 pieds sol
- Considérations - différences de vitesse
  - Attendez que le trafic soit dégagé
  - Intérêts commerciaux vs vol récréatif
- Collision et règles de convergence
  - Responsabilité d'évitement d'une collision demeure avec le pilote
  - Lors d'une situation dangereuse :
    - Si vous voyez le dessous de l'avion qui converge, plongez
    - Si vous voyez le dessus de l'avion qui converge, montez
    - Tournez toujours vers la queue de l'avion
- Règle d'or du vol VFR :
  - Regardez autour de vous pour le trafic
    - Les yeux perçoivent peu lorsqu'ils sont en mouvement
    - Courts regards dans chaque direction, la meilleure façon de chercher un avion dans le ciel
  - Entente claire entre deux pilotes pour savoir qui a le contrôle
    - « Vous avez le contrôle » suivi de la confirmation « J'ai le contrôle »
  - Ne pas bloquer les contrôles
    - Une touche très légère est tout ce dont on a besoin



## LEÇON No. 4

### Préparation pour le vol

- Conditions adéquates

  - Site

  - Température

  - Avion

  - Pilote

- Site adéquat

  - Longueur, qualité de la surface, obstacles

  - Considérations de bruit

  - Considérations de stationnement

    - Évitez les pentes, les surfaces glacées, un endroit congestionné

    - Utilisez des attaches

    - Pilote responsable de la sécurité de son avion

      - Qualité des attaches

      - Freins de stationnement

      - Contrôles de vol sécurisés

      - Couvert installé sur le tube de Pitot

      - Serrures extérieures des surfaces de contrôle

  - Considérations de piste

    - Vous devez être familier avec la longueur de piste requise pour le décollage

    - Longueur de piste va varier selon

      - La température

      - L'altitude

      - Le poids de l'avion

      - La condition du moteur de l'avion

      - La condition de la surface de piste

      - L'angle d'inclinaison de la piste

      - La direction et la force du vent

- Température favorable

  - Conditions VFR de jour

    - Plafond

    - Visibilité

  - Briefing météo

    - Bonnes conditions maintenant

  - Prévision météo

    - Bonnes conditions plus tard

- Avion prêt à voler

  - Propreté de l'avion et de l'entourage

    - Protection contre la température

    - Bon système d'attaches

  - Inspection pré-vol

    - Tournée d'inspection débutant et finissant à la même place

    - Vérifiez les points suivants :

      - Bosses, craques, déformations, corrosion

      - Trous et déchirures dans le tissu

      - Sécurité des boulons, élongation, pliage

      - Condition des câbles

      - Contamination de surface

- Frimas
- Glace, neige
- Saleté, insectes, graisse et liquides
- Ne laissez personne faire l'inspection à votre place
  - à moins que la personne soit qualifiée et fasse partie du vol avec vous
- Inspection devrait être faite avant chaque vol
- Inspection spécialement importante si
  - quelqu'un a pu toucher l'avion à votre insu depuis le dernier vol
- Vérification de masse et centrage
- Directives de navigabilité (en anglais : Airworthiness Directives)
  - Pour les ultra-légers de type évolué
- Pilote prêt pour le vol
  - Condition physique
  - Expérience totale et expérience récente
  - Planification de vol
    - Plans alternatifs
      - Diversions
      - Annulation
      - Arrêt non planifié
    - Équipement personnel
      - Licences
      - Carte de crédit
      - Numéros de téléphone
      - Information d'aéroports
      - Vêtements appropriés
    - Besoins personnels (lunettes, médicaments, etc.)
  - Ne soyez pas pressés
    - Voler requiert beaucoup de jugement, prenez votre temps
    - Si vous avez du temps à perdre, allez-y en avion
  - Demeurez à l'intérieur de vos propres limites
    - Vaut mieux errer du côté de la sécurité
    - Vous devriez vous sentir bien
      - Sinon, songez sérieusement à rester au sol
  - Vous avez le plein contrôle de ces quatre éléments : vous êtes le patron!
- Liste de vérification des minimums personnels (Transports Canada)
  - Outil personnel pour vous aider à contrôler et gérer le risque
  - Vous permet de voler avec moins de stress et moins de risque
  - Pensez « PAVE »
    - Pilote
      - Est-ce que le pilote est prêt pour le vol prévu?
        - Expérience, mise à jour des connaissances
          - Décollages et atterrissages durant les 30 derniers jours
          - Nombre d'heures sur la marque/modèle d'avion
          - Familiarité avec le terrain et l'espace aérien
        - Condition physique
          - Sommeil
          - Nourriture et eau
          - Alcool
          - Drogues et médicaments
          - Évènements stressants

## Maladies

### Avion

- L'avion est-il prêt pour le vol prévu?
- Réserves de carburant
- Expérience sur type
- Condition générale de l'avion
- Performance de l'avion
  - Poids maximal au décollage
  - Distribution du poids
  - Densité d'altitude
- Équipement de l'avion
  - Avionique
  - Com/Nav
  - Cartes
  - Vêtements appropriés
  - Équipement de survie
- Pré-requis légaux
  - Avion proprement enregistré
  - Avion proprement assuré
  - Tous les papiers requis à bord
- L'avion a-t-il volé dernièrement? Régulièrement?
- Êtes-vous familier avec l'électronique à bord?

### Environnement

- Conditions à l'aéroport de départ et d'arrivée
- Plans alternatifs – diversion ou annulation
- Conditions de piste, obstacles terrain en route
- Espace aérien entre le départ et l'arrivée
- Météo – locale, en route et à destination
  - Plafond
  - Visibilité
  - Point de rosée
  - Vents en altitude

### Pressions externes

- Planification du voyage
  - Pressions personnelles, de famille, de travail
  - Pressions de temps
  - Influences extérieures
- Équipement personnel
  - Argent, cartes de crédit
  - Numéros de téléphone
  - Médicaments, lunettes, etc.

### Établissez vos minimums personnels

- Cela dépend de vos connaissances, votre compétence et votre expérience
- Soyez honnête avec vous-même
- Inscrivez sur papier ce qui est confortable pour vous
- Demeurez à l'intérieur de ces normes de confort

### Liste de vérification

- Parce que les gens oublient
- Nombre d'accidents sont dus à des oublis d'actions vitales de la part des pilotes
- Transports Canada recommande fortement que

Tous les avions aient une liste de vérification  
Tous les pilotes se servent d'une liste de vérification  
Liste de vérification normalement divisée en différentes parties  
Vérifications pré vol  
Vérifications de démarrage  
Vérifications avant décollage  
Vérifications en route  
Vérifications avant l'atterrissage  
Vérifications après l'atterrissage  
Vérifications avant/après fermeture

#### Inspection pré-vol

Boulons/écrous  
Rivets  
Câbles  
Tissu  
Tubes et haubans  
Contrôles  
Train d'atterrissage  
Hélice  
Réservoir(s) d'essence  
Lignes à gaz  
Instruments  
Système d'allumage  
Batterie  
Connections électriques  
Siège et harnais

#### Considérations moteur

Huile et essence  
Toujours utiliser la meilleure huile disponible et l'essence la plus appropriée  
Contrôle du mélange air-essence  
Quantité d'air change avec la pression, l'altitude, la température et l'humidité  
Quantité de carburant est constante  
Mélange trop riche  
Moteur fonctionne plus froid  
Carburant est dépensé pour rien  
Distance franchissable diminuée  
Bougies d'allumage sont salies/mouillées  
Moteur peut fonctionner inégalement  
Moteur peut s'engorger au point de s'arrêter en vol  
Mélange trop pauvre  
Moteur trop chaud  
Puissance est réduite  
Moteur peut pré détonner  
Moteur peut être endommagé  
Si vous avez à deviner, soyez un peu trop riche qu'un peu trop pauvre

#### Rodage du moteur

#### Givrage de carburateur

Tube de Venturi  
Air est accéléré, air est refroidi  
Différence jusqu'à 20 degrés Celsius par rapport à l'air ambiant

Indicateurs de givrage de carburateur  
Baisse des températures indiquées par les CHTs  
Baisse de régime du moteur  
Moteur roule mal  
Particulièrement sujet à apparaître aux températures suivantes  
Entre -10 et +2 degrés Celsius  
Près de 100% d'humidité relative

#### Opération du moteur

Moteur doit être réchauffé aux températures d'opération  
Moteur doit être opéré dans les marges de températures d'opération  
Refroidissement du moteur doit être correct  
Trop = trop froid = moteur peut saisir  
Pas assez = trop chaud = moteur peut fondre, être endommagé

#### Démarrage du moteur

##### Considérations de l'hélice

Vérifiez que le contact est dans la position « off » avant de toucher l'hélice  
Regardez à l'espace autour de l'hélice  
Criez « Attention à l'hélice! » avant de tourner l'hélice  
Attention à une hélice qui tourne : elle disparaît!  
Souffle de l'hélice : faites attention à ce qui est derrière l'avion

##### Nécessité d'un casque (ultra-léger de base)

##### Besoin de vêtements appropriés

##### Vérification visuelle du niveau d'huile et d'essence

##### Besoin d'attaches (vous ou l'avion)

##### Vérifiez que le niveau de la manette des gaz est bas

##### Réchauffage du moteur

Gardez un œil sur ce qui se passe autour de l'avion  
La règle de la Cie ROTAX : huit minutes au ralenti  
La règle de Claude (ROTAX 503) : cinq minutes à 3,000 RPM

#### Circulation vers la piste

##### Choix de la piste

##### Direction du vent

Vérifiez le manche à vent

##### Placement du manche à balai (grands vents)

Déflexion des élévateurs

Avion à train tricycle avant

Avion à tricycle arrière

Déflexion des ailerons contre le vent

Vent fort arrière

##### Vitesse de circulation

Ajuster afin de conserver le plein contrôle de l'avion

Toujours un certain délai entre le mouvement de la manette des gaz et la réaction de l'avion

Règle générale : ne pas circuler plus vite que vous pouvez courir

Soyez prêt en tout temps à arrêter ou à tourner selon le besoin

Une collision au sol est toujours dispendieuse

Demandez de l'aide pour circuler

Vents forts

Surfaces glacées

Endroit congestionné, grande circulation

Considérations de vent de travers et vent arrière

Ultra-légers ont tendance à tourner dans le vent

Déplacez votre manche à balai dans la direction du vent

Pour garder votre basse dans le vent

Pour conserver votre roue avant au sol

Vérifications durant la circulation

Vérification de l'allumage (magnétos ou allumage électronique)

Vérification du moteur

Vaut mieux trouver un problème moteur au sol plutôt qu'en l'air

Faites attention à ce qui se trouve derrière votre avion avant de faire un essai moteur

Température du moteur avant le décollage

Réchauffez-le avant d'appliquer le plein pouvoir

Ne jamais bouger brusquement la manette des gaz

Sélection des réservoirs d'essence à « ON » et à « BOTH »

Altimètre ajusté

Contrôles faciles à bouger

Ceinture de sécurité mise et casque en place

Portes fermées et verrouillées

Préparations avant décollage

Ceinture de sécurité et casque attachés

Portes fermées et sécurisées

Vérification visuelle du trafic avant d'entrer sur la piste

Prendre position sur la piste

Pleine longueur disponible

Avion au centre de la piste

Disponibilité de freins

Cela peut être utile sur une piste de faible longueur et/ou en pente

Décollage

Simple extension de la circulation au sol avec vitesse grandissante

Circulation sur la piste

Nez au vent, autant que possible

Plein gaz

Manche graduellement vers l'arrière

Rotation et décollage

Montée avec 1.5 fois la vitesse de décrochage

Continuer la montée jusqu'à quelques pieds sous l'altitude requise

Baisser le nez à l'attitude de croisière

Réduire les gaz pour maintenir l'altitude de croisière

Vol en palier

État d'équilibre entre les 4 forces

Traction vs traînée

Avion accélère parce que la poussée est plus grande que la traînée

Portance vs pesanteur

Avion monte parce que la portance est plus grande que le poids

Considérations lors d'un changement quelconque

Changement de puissance du moteur

Dépend du point de poussée de l'avion en question

Peut créer un certain tangage

Changement de vitesse

- Contrôlé par la position du manche à balai
- Changement d'altitude
  - Contrôlé par la manette des gaz
- Changement de direction
  - Contrôlé par les ailerons
  - Léger mouvement de lacet peut survenir
- Différentes définitions de l'altitude
  - Altitude indiquée
    - Ce qui est indiqué sur la face de l'instrument
  - Altitude - pression
    - Ce que l'altimètre lit lorsqu'il est ajusté pour une certaine pression
  - Altitude - densité
    - Altitude ajustée par la pression et la température
  - Altitude vraie
    - Altitude exacte au dessus du niveau de la mer
  - Pression altimétrique
    - Pression atmosphérique de la station ajustée au niveau de la mer
    - Si elle n'est pas disponible, ajuster l'altimètre à l'élévation du terrain
- Erreurs altimétriques
  - Erreur de l'instrument
  - Tube de Pitot bloqué
  - Tube de pression statique bloqué
  - Erreur de pression
  - Changement de pression
- Montée en altitude
  - Puissance et tangage
    - Puissance (manette des gaz) contrôle l'altitude
    - Tangage (Manche à balai) contrôle la vitesse
  - Meilleur angle de montée
    - Vitesse de décrochage + 5 MPH
  - Meilleur taux de montée
    - Vitesse de décrochage + 10 à 15 MPH
- Corrélations normales entre puissance et tangage
  - Nez en l'air = puissance augmentée
  - Nez vers le sol = puissance diminuée
  - N'importe quelle autre situation est hors de l'ordinaire
- Considérations lors de la montée
  - Basse vitesse de montée peut contribuer à la surchauffe du moteur
  - Densité de l'air est un facteur important
    - Performance diminue à mesure que
      - La hauteur augmente
      - La température augmente
      - L'humidité relative augmente
      - Le poids augmente
- Considérations de vent
  - Vent de face améliore le meilleur angle de montée vu du sol
  - Vent de face n'améliore pas le meilleur taux de montée
- Descente
  - Avec puissance de moteur
    - Facile à contrôler

Sans puissance de moteur

Choisir le meilleur ratio portance/trainée pour la plus grande distance possible

Meilleur angle de plané = vitesse de décrochage + 10 à 15 MPH

Avec ou sans volets hypersustentateurs?

Gradient de vent

Longue descente

Refroidissement du moteur peut être trop grand

Bougies susceptibles de s'encrasser

Possible arrêt de moteur lorsqu'on applique la puissance sans étrangleur (choke)

Règle d'or:

Ajouter de la puissance de moteur pendant 30 secondes

pour chaque 2,000 pieds d'altitude en descente

Conditions hivernales; descente avec au moins 3,000 RPM

Attention: ne jamais brusquer un moteur super refroidi

Virages

La circonférence d'un virage est influencé par

La vitesse

Plus la vitesse est grande, plus le virage est grand

Le degré d'inclinaison

Plus le virage est serré, plus le virage est petit

Nécessite une coordination des mouvements, sinon survirage, sous virage ou décrochage

Dans un virage, selon le Principe de Lavoisier (rien de perdu, rien de gagné)

Portance = pesanteur, sinon l'avion perd de son altitude

Traction = trainée, sinon l'avion perd de sa vitesse

Force centrifuge oppose la force centripète (portance horizontale)  
créée par l'inclinaison

Si un virage n'est pas coordonné

Le flot d'air sur une aile est bloqué par le fuselage

L'aile opposée développe plus de portance que l'autre

Le virage est rendu plus difficile

Comment juger de la coordination d'un virage

Avion à moteur arrière

Morceau de corde/laine installé au milieu du pare brise

Avion à moteur avant

Indicateur de virage et d'inclinaison

Secret d'une bonne coordination dans un virage: vitesse indiquée ne change pas

Force centrifuge = force de projection vers l'extérieur d'un virage

Force centrifuge augmente = vitesse de décrochage augmente

Exemple: surface d'aile équivalente lors d'un virage

Vérifier la présence/absence de trafic avant d'amorcer le virage

Jetez un bon coup d'oeil, surtout à l'intérieur du virage

Inclinaison dans les virages

Mouvement d'aileron par le biais du manche à balai (à gauche ou à droite)

Lacet inverse

Roulis dans une direction = mouvement de lacet dans la direction inverse

Ailerons pleine longueur sont susceptibles au lacet inverse

Ajouter du palonnier dans le virage afin de contrôler le mouvement de  
lacet inverse et obtenir un virage coordonné

Virages normaux

Habituellement 10 degrés d'inclinaison



Maximum de 30 degrés d'inclinaison

Taux de virage = 3 à 5 degrés/seconde (environ 1 minute pour un virage complet)

Vitesse indiquée et altitude ne devraient pas varier

Virages très inclinés: maximum pratique de 45 degrés d'inclinaison

Aucune nécessité d'incliner l'avion davantage, excepté en cas d'urgence

La force centrifuge est ressentie

Vitesse ne devrait pas varier

Un peu plus de puissance afin de prévenir une perte d'altitude

Plus d'élévateur et de palonnier requis

Attention: le nez va chercher à monter/descendre davantage

Virages en montée et en descente

Avion en attitude de montée = vulnérable

Très peu d'inclinaison recommandée

Considérations de tangage dans un virage

En entrant dans un virage, le nez de l'avion a tendance à baisser

En sortant d'un virage, le nez de l'avion a tendance à monter

Considérations de décrochage dans un virage

Plus l'angle d'inclinaison augmente, plus le taux de virage augmente

Plus un virage est incliné, plus le facteur de charge est élevé

20 degrés = facteur de charge de 1.06

40 degrés = facteur de charge de 1.31

60 degrés = facteur de charge de 2.00

75 degrés = facteur de charge de 4.00

80 degrés = facteur de charge de 5.76

Plus un virage est incliné, plus la vitesse de décrochage est élevée (force G)

20 degrés = 3 % d'augmentation de la vitesse de décrochage

40 degrés = 13 % d'augmentation de la vitesse de décrochage

60 degrés = 40 % d'augmentation de la vitesse de décrochage

75 degrés = 100 % d'augmentation de la vitesse de décrochage

80 degrés = 140 % d'augmentation de la vitesse de décrochage

Plus le moteur est puissant, plus l'attitude sera élevée avant le décrochage

Vitesse: différentes définitions

Vitesse indiquée (en anglais Indicated airspeed ou IAS)

Vitesse que l'on peut lire sur la face de l'instrument

Vitesse calibrée (en anglais: Calibrated airspeed ou CAS)

Vitesse ajustée pour l'installation spécifique à bord d'un avion (erreur de positionnement)

Vitesse vraie (en anglais: True airspeed ou TAS)

Vitesse ajustée par rapport à la densité de l'air (température et pression d'air)

Vitesse sol (en anglais: Ground speed)

Vitesse de l'avion par rapport au sol, prenant en considération les courants d'air

Meilleure vitesse de manoeuvrabilité (en anglais: Best maneuvering speed)

Vitesse maximale à laquelle les contrôles peuvent être complètement braqués sans causer de dommage structurel à l'avion

Vitesse à ne jamais dépasser (en anglais: Velocity never to exceed ou VNE)

Vitesse à partir de laquelle une défaillance structurelle est possible

Échelle des vitesses "V" sur les indicateurs de vitesse

V<sub>so</sub> = vitesse de décrochage, volets sortis, puissance au neutre, début de la ligne blanche

V<sub>fe</sub> = vitesse maximale avec volets sortis, fin de la ligne blanche

V<sub>s</sub> = vitesse de décrochage volets rentrés, puissance au neutre, début de la ligne verte

V<sub>no</sub> = vitesse maximale de croisière sans bris structurel, fin de la ligne verte

- Vne = vitesse à ne jamais excéder, ligne rouge ou fin de la ligne jaune
- Séquence de tous les différents types de vitesse, du plus bas au plus haut
- Vitesse de décrochage
    - Vitesse insuffisante pour voler
    - Contrôle peut être perdu
  - Vitesse minimum de perte d'altitude
    - En anglais: Minimum sink speed
    - Pour demeurer le plus longtemps en l'air, tout en planant
  - Vitesse de durée maximum en l'air
    - En anglais : Maximum duration speed
    - Pour demeurer en l'air le plus longtemps possible avec de la puissance
  - Vitesse du meilleur angle de montée
    - En anglais : Steepest climb speed
    - Pour monter avec le plus grand angle possible
  - Vitesse de montée en croisière
    - En anglais: Cruise climb speed
    - Entre le meilleur taux de montée et le meilleur angle de montée
  - Meilleure vitesse de planer
    - En anglais: Best glide speed
    - Pour planer à une distance maximale pour une altitude donnée
  - Meilleur taux de montée
    - En anglais: Best rate of climb speed
    - Pour monter à une certaine altitude dans le moins de temps possible
  - Vitesse la plus économique
    - En anglais: Most economical speed
    - Pour voler la plus grande distance au gallon, pour obtenir le plus grand rayon d'action
  - Vitesse de croisière économique
    - En anglais : Economy cruise speed
    - Modeste consommation de carburant à 50% de puissance environ
  - Vitesse de croisière
    - En anglais: Cruise speed
    - Consommation normale de carburant à 65% de puissance environ
  - Vitesse de manoeuvre
    - En anglais: Manoeuvring speed
    - Pour se protéger contre tout bris structurel dans de l'air turbulent
  - Vitesse de croisière rapide
    - En anglais : Fast cruise speed
    - Plus grande consommation à 75% de puissance, si vous êtes pressé(e)
  - Vitesse maximale à niveau
    - En anglais: Top speed – level flight
    - Consommation maximale d'essence, à pleine puissance
    - Normalement avec le nez un peu descendu pour demeurer à niveau
  - VNE
    - En anglais: Velocity Never to Exceed
    - La plus grande vitesse à laquelle l'avion a été testé avec succès
    - Plus vite que ça, c'est vous le pilote d'essai!
- Différentes vitesses d'un avion
- Différentes échelles de vitesse
    - Mile terrestre = 5,280 pieds
    - Mile nautique = 6,080 pieds

Kilomètre = 1,000 mètres

Nœud = un mile marin/heure

Mach = vitesse du son, approx. 740 miles/heure au niveau du sol

#### Enveloppe de vol

Avions militaires: de 0 MPH à Mach 3+

Aviation générale: de 60 MPH à Mach 2+

Ultra-légers: de 25 MPH à 120 MPH

#### Record du monde de vitesse en ultra-léger (en février 2021)

323.82 kms/heure ou 201.22 miles/heure

Pilote : Alberto Rodolfo Porto, Italie, 16 décembre 2015

avec un Risen à moteur ROTAX 912

#### Relations entre la vitesse et le poids

Absence de poids = absence de pénétration = bon et mauvais

Bon = aucun impact (qui est une fonction du poids multiplié par la vitesse)

Mauvais = absence de pénétration = vitesse obtenue est dissipée rapidement

#### Exemple: le Challenger II

Vitesse de décrochage 30 MPH

Taux de descente minimum (+5) 35 MPH Meilleur angle de montée

Meilleur taux de plané (+10 à 15) 40-45 MPH Meilleur taux de montée

Meilleure vitesse de manoeuvrabilité 55 MPH

Vitesse de croisière 65 MPH

Vitesse maximale 90 MPH

Vitesse à ne jamais dépasser (VNE) 100 MPH

#### Voler plus rapidement

Sensibilité des contrôles augmente

Tangage = nez de l'avion est plus bas par rapport à l'horizon

Roulis dans les virages = plus de roulis est requis

#### Voler plus lentement

Contrôles requièrent plus de mouvement relatif

Sensation plus molle des contrôles

Tangage = le nez de l'avion est plus haut

Roulis dans les virages = moins est requis

#### Vol lent

En contradiction avec le 1er Commandment du vol: Maintiens ta vitesse de vol

En général, voler bas et voler lentement = mauvaise combinaison

#### Excellente pratique

Maintenir le contrôle sécuritaire du vol à basse vitesse dans toutes les configurations

Apprendre à reconnaître très tôt les symptômes d'un décrochage imminent

Comprendre les conséquences découlant d'un manque de correction rapide de la vitesse

Vitesse en vol diminue = efficacité des contrôles diminue

Plus de mouvement des commandes est nécessaire

Pouvoir additionnel de moteur requis = façon peu économique de voler

Pouvoir additionnel du moteur combiné avec un basse vitesse de vol = possibilité de surchauffe du moteur

#### Conclusion

Trois vitesses à retenir pour votre avion

Vitesse normale de croisière

Vitesse d'approche et de montée

Plus lente que la vitesse de croisière

Lorsque vous êtes en ligne avec la piste

Vitesse de décrochage

Toujours être au-dessus de celle-ci

Faites attention: le vol lent amplifie toute erreur de base dans le pilotage  
ou les techniques de vol

## Décrochages

Raisons pour pratiquer les décrochages

Reconnaître les symptômes du décrochage

Développer l'habitude de prendre des mesures de correction rapide

Définitions

Vent relatif

Toujours parallèle et à l'opposée de la trajectoire de l'avion

Corde de l'aile

Ligne imaginaire entre le bord d'attaque et le bord de fuite de l'aile

Angle d'attaque (en anglais: Angle Of Attack ou AOA)

Angle entre la corde de l'aile et le vent relatif

Décrochage est le résultat d'un avion qui vole à un angle d'attaque excessif

Aile n'est plus capable de générer suffisamment de portance

Décrochage peut survenir à n'importe quelle vitesse

Vitesse indiquée au décrochage = pas affectée par les changements d'altitude

Décrochage peut survenir à n'importe quelle altitude

Décrochage peut survenir dans n'importe quelle attitude

Facteurs influençant la vitesse de décrochage

Forme de l'aile

Profil de l'aile (catalogue NACA)

Contamination du profil d'aile (ex : givrage)

Courbure d'aile (en anglais wash-in & wash-out)

Vrillage de l'aile, angle d'incidence qui diminue vers le bout de l'aile

Réduit la tendance au décrochage en même temps de l'aile au complet

Contrôle du flot laminaire (en anglais: boundary layer control)

Barrières (en anglais: fences)

Générateurs de vortex

Poids (vitesse de décrochage augmente avec le poids)

Surface alaire (en anglais : wing loading)

Poids soutenu par chaque pied/mètre carré de surface d'aile

Avion plus pesant = surface alaire plus élevée

Surface alaire plus élevée = vitesse de décrochage plus élevée

Distribution du poids (équilibre des charges)

Angle de roulis (avion dans un virage et force centrifuge)

Angle d'attaque

Tangage = changements dans la vitesse de l'avion et la traînée associée

Volets hypersustentateurs

Volets descendus normalement afin de diminuer la vitesse de décrochage

Tangage (changements dans la vitesse et la traînée de l'avion)

Condition et propreté de l'avion

Options de l'avion (antennes radio, couverts, train d'atterrissage, etc.)

Altitude n'influence pas la vitesse de décrochage indiquée

Caractéristiques du décrochage

Vitesse indiquée habituellement basse

Angle d'attaque qui approche ou dépasse 16 degrés (profil d'aile standard)

Vibrations de l'avion

- Mollesse des contrôles
- Diminution du bruit du vent et des pressions sur le manche à balai
- Perte d'altitude
- Dangers du décrochage
  - Perte de contrôle
  - Contact avec le sol dû au manque d'altitude
  - Possibilité de surcharge imposée à la structure de l'avion
- Types de décrochage
  - Décrochage sans pouvoir
    - Assez doux d'habitude
    - Grande perte d'altitude avant que la vitesse augmente de nouveau
    - N'essayez pas de tourner pour revenir sur la piste: atterrissez droit devant
    - Exemple: Cumar Aziz
  - Décrochage avec pouvoir
    - Plus ou moins sévère dépendant des facteurs suivants:
      - Design de l'avion
      - Ratio poids-poussée
      - Point de poussée (en anglais: Thrust line)
      - Centre de gravité
      - Autres facteurs
        - Couple moteur (en anglais: Engine torque)
        - Effet de l'hélice (en anglais: Prop wash)
        - Effet gyroscopique
  - Décrochage au décollage
    - Nez de l'avion trop élevé
    - Volets hypersustentateurs rétractés trop tôt
  - Décrochage dans un virage
    - La plupart du temps en virant en finale
- Recouvrement suite à un décrochage
  - Remède à tous les types de décrochage: baisser le nez de l'avion
  - Lorsque la portance de l'aile est revenue, relevez le nez de l'avion à l'horizontale
  - Mettez les ailes au niveau si nécessaire
  - Ajustez le pouvoir si nécessaire
  - Recouvrement abrupte = possibilité d'un décrochage secondaire
- Pratique de décrochage
  - Indispensable de pratiquer les décrochages
  - Doit être pratiquée au bon endroit
    - Au dessus d'une région non peuplée
    - Avec suffisamment d'altitude
  - Avant de pratiquer les décrochages, faire les vérifications suivantes
    - Hauteur – suffisamment d'altitude
    - Endroit – au dessus d'un endroit non peuplé
    - Sécurité – tout est bien attaché à bord
    - Moteur – avec ou sans
    - Vérification visuelle – pas de trafic dans la région immédiate
  - Dépendant de l'avion, peut se faire avec ou sans une aile qui tombe
    - Quand le nez baisse
      - Réaction instinctive: tirer sur le manche
      - Mauvaise réaction, devrait plutôt pousser le manche, gagner de la vitesse et de la portance

Quand une aile décroche

Réaction instinctive: corriger avec les ailerons

Bonne ou mauvaise réaction, dépendant du type d'avion

Vrille (en anglais: spin)

Aucune application pratique

Alors pourquoi discuter des vrilles?

Afin de les reconnaître

Afin de les éviter

Afin de savoir comment sortir d'une vrille, si besoin est

Débute normalement par un décrochage dans un virage

L'aile intérieure au virage est décrochée et l'aile extérieure vole autour

Recouvrement d'une vrille

Puissance au ralenti

Neutraliser les ailerons

Arrêter la rotation avec le palonnier opposé au virage

Manche vers l'avant pour réduire l'angle d'incidence et faire voler les deux ailes

Mettre les ailes au niveau

Sortir lentement du piqué

Remettre la puissance du moteur

Facteurs affectant le déroulement d'une vrille

Poids

Distribution du poids (balance)

Altitude

Grosseur et efficacité des ailerons

Position des volets hypersustentateurs (ouvert ou fermé)

Puissance

Spirale

Piqué en virage accompagné d'un décrochage

Le seul temps où un avion va accélérer pendant que le pilote tire sur le manche

Reconnaissable par

Angle d'inclinaison excessif

Vitesse qui augmente rapidement

Taux de descente qui augmente rapidement

Exemple: liquide dans un entonnoir

Dangers d'une spirale

Vitesse excessive

Charge excessive

Perte d'altitude excessive

Vertigo

Possibilité de décrochage à haute vitesse

Recouvrement d'une spirale

Même technique que pour une vrille

Puissance au ralenti

Ailerons neutres

Arrêter toute rotation, garder le cap

Réduire l'angle d'attaque en poussant le manche

Sortir lentement du piqué

Remettre la puissance du moteur selon le besoin

Glissade

Deuxième meilleur moyen d'ajuster son altitude (le premier: diminuer la

puissance du moteur)

Aucune augmentation de vitesse

Sert aussi à contrecarrer la dérive lors d'un atterrissage par vent de travers

Pas utilisé lors d'un décollage par vent de travers (la technique du crabe est préférée)

Technique du crabe

Dérive dans le vent et illusions visuelles

Clé: vitesse en vol, pas la vitesse par rapport au sol

Secret de la technique du crabe:

Choisir un point vers lequel vous voulez vous diriger

Tournez vers celui-ci

Arrêter le virage lorsque vous vous dirigez vers ce point

Conclusion

La manette des gaz contrôle l'altitude

Le manche à balai contrôle la vitesse et les virages

Conservez votre vitesse!

## LEÇON No. 5

### Décollage

#### Considérations de vent

- Dans le vent autant que possible
- Minimum de course au sol
- Minimum de vitesse au sol
- Élimine la dérive
- Établit la direction du circuit

#### Tendance à sur contrôler

- Bien enligné avec la piste avant de mettre les gaz

#### Tendance au mouvement de lacet (habituellement vers la gauche)

- Couple moteur
- Souffle d'hélice qui appuie plus sur un côté du fuselage et de l'empennage arrière
- Effet gyroscopique

#### Turbulence: cinq (5) genres possibles de turbulence

##### Turbulence mécanique

- Due à l'air qui passe entre et autour des objets au sol

##### Turbulence orographique

- Due à la géographie locale

##### Turbulence thermique

- Due normalement à la chaleur du jour

##### Turbulence de cisaillement (en anglais: Shear turbulence)

- En conditions stables, masse d'air qui se dirige dans une direction par dessus une autre masse d'air allant dans une autre direction

##### Turbulence de sillage

- Produite par tous les avions à voilure fixe ou tournante
- Avion qui vole dans le vortex de bout d'aile d'un autre avion
- Avion tend à tourner (action de roulis) dans la direction du vortex
- Roulis induit parfois plus fort que le roulis inverse de l'avion

Turbulence de sillage se déplace vers le bas et vers l'extérieur

- Peut durer jusqu'à 5 minutes

##### Endroits à risque

- Piste en usage
- Opérations sur une piste adjacente/parallèle
- Décollage à partir d'une intersection
- Piste perpendiculaire

Vortex de bout d'aile produit par un avion lourd peut causer à un ultra-léger

- Des dommages structurels
- Un manque de réponse des contrôles
- Perte totale de contrôle

##### Exemples de turbulence de sillage

- Un vent de 45 noeuds peut exister 60 pieds derrière les hélices d'un gros avion qui circule vers la piste
- Jusqu'à 200 pieds derrière un jet d'affaires avec moteurs au ralenti
- Jusqu'à 450 pieds derrière un jet moyen avec moteurs au ralenti
- Jusqu'à 600 pieds derrière un jet gros porteur avec moteurs au ralenti

##### Règles d'or au sujet de la turbulence

- Pilote toujours responsable de ses actions
- Tout ultra-léger devrait éviter de se retrouver



dessous et/ou derrière tout autre avion  
 Comment éviter la turbulence de sillage  
   Décoller avant le point d'envol de l'avion qui vient juste de décoller  
   Décoller après le point d'atterrissage de l'avion qui vient juste d'atterrir  
   Ne pas passer à travers la trajectoire d'un avion précédent  
   Plus l'avion devant vous est gros, plus il faut faire attention  
 Règle de séparation de la turbulence de sillage (MIA, section RAC, Para 4.1.1)  
   Aux aéroports contrôlés, ATC devrait...  
     Vous faire attendre  
       2 minutes pour un avion léger derrière un avion moyen  
       3 minutes pour un avion léger derrière un avion lourd  
     Vous mettre en garde: 'Attention, turbulence de sillage'  
   Aux aéroports non contrôlés  
     C'est votre décision, c'est votre peau

Type de turbulence possible au décollage

- Turbulence mécanique
- Turbulence de sillage

Considérations lors du décollage

- Effet de sol
  - Air emprisonné entre l'aile et le sol
  - Coussin d'air artificiel
  - Hauteur effective: une longueur d'aile
- Avantages
  - Stabilité lors du décollage
  - Course au sol réduite
- Désavantage (et avertissement)
  - Avion décolle dans l'effet de sol avant qu'il puisse vraiment voler

Vent de travers

- Manche à balai gardé du côté du vent pendant la course au sol
- Aile dans le vent gardée basse durant le décollage
- Technique du crabe une fois décollé
  - Soyez prêt à
    - Mettre les ailes au niveau
    - Utiliser le palonnier durant la montée
    - Restez enligné avec la piste
    - Concentrez-vous sur ce qui suit :
      - Votre vitesse de montée
      - Votre coordination dans l'air
      - Des obstacles possibles devant vous

Densité de l'air

- Température plus chaude = décollage plus long
- Atmosphère plus humide = décollage plus long
- Aéroport plus élevé = décollage plus long

Piste mouillée = risque d'aquaplaning

Position du manche à balai au décollage

- Avion à train tricycle avant
  - Manche à balai complètement vers l'arrière
    - pour alléger la pression sur la roue avant
  - Relâcher la pression sur le manche une fois décollé
  - Possibilité de brouettage

Avion à roue de queue

Manche à balai vers l'avant initialement pour lever la queue de l'avion

Manche à balai au neutre pour augmenter de vitesse (dès que la queue est en l'air)

Manche vers l'arrière pour adopter un taux de montée sécuritaire

Possibilité de tourner dans le vent, effet de 'girouette'

Avion réagit comme une girouette (en anglais: weather vane)

Utiliser le plein pouvoir du moteur jusqu'à une altitude sécuritaire

Minimum 500 pieds AGL

Montée effectuée à vitesse constante (Challenger : 45/55 MPH recommandé)

Deux types de performance en montée

Vitesse pour le meilleur taux de montée

La façon la plus rapide de se rendre à une certaine altitude

Vitesse pour le meilleur angle de montée

Obstructions devant et près de la vitesse de décrochage = DANGER

En bout de piste

Endroit le plus susceptible pour avoir des problèmes de moteur

Décrochage possible

Nez de l'avion trop élevé

Vitesse de vol trop lente

Peu d'altitude pour recouvrer

Peu de choix de places où atterrir

Ayez toujours un plan d'attaque au cas où...

Diminuez la puissance du moteur au delà de l'altitude sécuritaire (Rotax 503: de 6,800 à 6,200 RPM)

Une fois l'avion arrivé à l'altitude requise

Mettre l'avion au niveau de l'horizon

Réduire à la puissance de croisière

Challenger II avec Rotax 503 DCDI et deux personnes = 5,800 RPM

Ajuster le compensateur (en anglais: trim)

afin de voler à la vitesse de croisière (Challenger: 65-70 MPH)

Décollage qui doit être avorté

Décision rapide exigée du pilote

Mettre l'avion au niveau

Couper la puissance

Effectuer l'atterrissage

Le moteur perd sa puissance

Nez de l'avion vers le bas immédiatement

Effectuer l'atterrissage

Considérations de bruit

Moteurs 2-temps bruyants

Évitez si possible de passer au dessus des maisons du voisinage lors du décollage

Circuits

Définition de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI, en anglais: ICAO)

Tracé défini à être suivi par tout avion volant à proximité d'un aéroport

(en anglais: Defined path to be flown by aircraft operating in the vicinity of an aerodrome)

Raison principale du circuit: sécurité

Flot du trafic aérien ordonné et sécuritaire

Exécution sécuritaire de l'approche et de l'atterrissage

## Description du circuit

- Vent de face
- Vent de travers
- Vent arrière
- Étape de base
- Finale

## Direction du circuit

- Circuit vers la gauche à moins d'indication contraire
  - Vérifiez le Supplément de vol VFR
- Raisons possibles pour avoir un circuit vers la droite
  - Conflit de trafic entre 2 pistes
  - Conflit de trafic entre 2 aéroports
  - Géographie difficile du terrain
  - Mesures de prévention du bruit

## Hauteur du circuit

- 1,000 pieds AGL pour les avions d'aviation générale
- 600 à 800 pieds AGL à l'intérieur du circuit normal pour les ultra-légers
- Règle d'or:
  - Juste assez haut et loin pour pouvoir planer jusqu'à la piste en cas de panne

## Comment joindre le circuit

- Passer au dessus de la piste à un angle de 90 degrés, bien au dessus de l'altitude normale du circuit (au moins 1,200 pieds AGL)
- Vérifier les vents, la direction du circuit et la direction du trafic
- Si le circuit est de l'autre côté, faire un virage à gauche de 180 degrés (dans le vent) et revenir au dessus de la piste sans changement d'altitude
- Faire un virage de 90 degrés et joindre le vent arrière de la piste en usage
  - Altitude normale en vent arrière = 1,000 pieds AGL

## Comment quitter le circuit : deux (2) manières

- Maintenir le cap de piste jusqu'à l'altitude du circuit (1,000 pieds AGL)
  - Tourner dans la direction prévue du vol
  - Annoncer votre virage à la radio, surtout si le virage est vers la droite
- Monter dans le circuit jusqu'à l'altitude de circuit (1,000 pieds AGL) en vent arrière
  - Tourner dans la direction prévue du vol
  - Annoncer tout virage vers la droite

## Considérations d'espacement

- Bon espacement = bon jugement
- Espacement obtenu par le biais des techniques suivantes:
  - Élargissement/rétrécissement du circuit
  - Augmentation/diminution de la vitesse de vol
- Ne pas couper le circuit d'un avion qui vous devance en tournant en base ou en finale hors séquence
- Allouez suffisamment de temps et d'espace à l'avion devant vous afin de lui permettre d'atterrir et de dégager la piste

## Illusions créées par la dérive

- Plus on est près du sol, plus évidente est la dérive
- Basse vitesse et basse altitude = dérive devient un vrai défi
- Apprendre à ignorer les signaux provenant des impressions visuelles
- Ne pas trop incliner l'avion dans les virages
  - Se concentrer sur la ficelle pour déterminer la qualité du virage
- Avoir confiance dans votre indicateur de vitesse, pas dans vos yeux

## Approche

- Un bon atterrissage est le résultat d'une bonne approche
  - Si l'approche est mauvaise, soyez prêt à remettre la puissance et à refaire un autre circuit
  - N'essayez pas de sauver une mauvaise approche en accomplissant un atterrissage difficile

### Définition d'une bonne approche

- Une approche qui est stabilisée, c'est-à-dire avec
  - La bonne vitesse d'approche
  - La bonne configuration
  - Un bon contrôle de la pente

### Turbulence à prévoir en approche

- Thermique
- Mécanique
- Orographique

### Étape de vent arrière

- Vérification du trafic
- Vérification de la hauteur et de la vitesse
  - Accélération visuelle par rapport au sol
- Vérification du train d'atterrissage (train rétractable, amphibie ou avions sur skis)
- Vérifications internes de la cabine (températures, portes, ceinture de sécurité, etc.)

### Virage en étape de base

- Vérification du trafic
- Vérification des vents
- Vérification de la hauteur
- Vérification de la vitesse

### Virage en étape finale

- Vérification du trafic
- Vérification de la piste
- Vérification de la hauteur et de la vitesse
  - Vitesse est importante au point de vue sécurité/contrôle de l'avion
  - Virage à basse vitesse près du sol = danger de décrochage

### Gradient du vent

- Plus on est haut, plus le vent est fort
  - La vitesse du vent diminue à mesure que l'on approche du sol
  - Autre facteur d'un possible décrochage lors d'un virage à basse altitude

### Jugement de la trajectoire

- Point de mire stationnaire = vous allez atterrir en ce point
- Point de mire bouge vers le bas = vous allez atterrir plus loin que ce point
- Point de mire bouge vers le haut = vous allez atterrir en avant de ce point

### Évitement des obstacles

- Utiliser la même technique que lors du jugement en approche
  - Le sol derrière l'obstacle tend à disparaître = vous frapperez l'obstacle

## Atterrissage

- Plus difficile à maîtriser que le décollage
- Plus sécuritaire que le décollage
- Type de turbulence à prévoir lors de l'atterrissage
  - Turbulence mécanique
  - Turbulence de sillage
- Votre tâche: amener l'avion dans la zone d'atterrissage
  - Enligner l'avion avec la piste
  - Viser les 'chiffres' en début de piste

Conserver une bonne vitesse d'approche (Challenger: 45/55 MPH)

Arrondi

Positionnez l'avion 5-10 pieds au dessus du centre de la piste

Conservez l'avion parallèle au dessus de la piste dans l'effet de sol

Coupez le pouvoir

Regardez à l'autre bout de la piste

Votre ouvrage est terminé

Laissez l'avion atterrir de lui-même

Relevez le nez de l'avion légèrement au fur et à mesure que l'avion approche la piste

Le secret d'un bon atterrissage

Puissance coupée complètement

Ne jamais essayer de mettre l'avion au sol

Résister l'atterrissage jusqu'au moment où l'avion ne peut plus voler

Atterrissage idéal = un atterrissage doux à vitesse minimale de vol

Considérations à l'atterrissage

Densité de l'air

Air plus chaud = atterrissage plus long

Air plus humide = atterrissage plus long

Aéroport plus élevé = atterrissage plus long

Piste mouillée = risque d'aquaplaning

Gardez vos mains sur les commandes durant tout l'atterrissage (en anglais: HOTAS)

Pratiquez vos atterrissages en mode plané, avec la puissance au ralenti afin de...

Développer votre jugement et votre planification d'approche

Apprendre à ne pas dépendre du moteur

Turbulence de sillage : règles d'or

Voler au dessus de la trajectoire de l'avion devant vous

Atterrir avant le point de rotation de l'avion qui décolle devant vous

Atterrir après le point d'atterrissage de l'avion qui atterrit devant vous

Monter ou descendre une pente dans le terrain d'atterrissage?

Vaut mieux atterrir avec une pente montante et un vent arrière que  
d'atterrir avec un vent de face et une pente descendante

Vents de travers durant l'atterrissage

Environ 10% de tous les accidents d'avions légers au Canada implique un pilote qui  
n'a pas su compenser adéquatement pour un vent de travers (AIM, section Air, para 2.2)

Comment s'ajuster pour compenser un vent de travers à l'atterrissage

Deux (2) techniques:

Technique du crabe

Requiert moins de coordination et d'expérience

Risque d'endommager le train d'atterrissage d'un avion lourd  
si l'avion n'est pas bien enligné avec la piste

Glissade sur l'aile

Requiert plus de coordination et d'expérience

Deux types d'avions = deux techniques différentes d'atterrissage

Avion à train tricycle avant

Garder la roue avant en l'air le plus possible

Freinage aérodynamique

Moins d'usure sur la roue arrière

Avion à roue de queue

Méthode de la glissade sur l'aile est préférable

Manche complètement vers l'arrière

## Atterrissage en trois points

### Effet de girouette

Vents de travers habituellement accompagnés de turbulence

Pouvez-vous maintenir une vitesse et une direction constante en approche?

La composante de vent de travers est-elle plus grande que la capacité démontrée de l'avion en vent de travers?

Publiée dans le Manuel d'opération de l'avion (POH)

Quand le vent de travers est-il trop fort?

Si vous ne pouvez maintenir une vitesse raisonnable en approche

Si vous ne pouvez rester enligné avec le milieu de la piste

N'hésitez pas à aller à un aéroport de diversion pour une piste mieux enlignée

Votre responsabilité de pilote en commande est

d'atterrir votre avion en toute sécurité

L'atterrissage est à l'endroit prévu? Et bien tant mieux!

### Effet de sol

Effet de coussin d'air

### Poser-décoller

#### Utilisation des volets hypersustentateurs

Habituellement pas requis lorsqu'on vole un ultra-léger

But de l'utilisation des volets

Réduire la vitesse de décrochage

Réduire la vitesse d'approche

Réduire la vitesse d'atterrissage

Réduire la distance d'atterrissage

Réduire la distance de décollage

Réduire le taux de plané de l'avion

Augmenter l'angle de descente

Réduire l'angle de décollage

### Mauvais atterrissages

Un mauvais atterrissage est d'habitude le résultat d'une mauvaise approche

Durant le circuit normal, l'approche doit être stable pour produire un bon atterrissage

Vitesse stable

Point de visée stable

Taux de descente stable

Si l'approche n'est pas stabilisée, remise des gaz et on fait un nouveau circuit

N'essayez pas de rattraper une mauvaise approche par un bon atterrissage

#### Ballonnement (en anglais: ballooning)

Cause: arrondi trop prononcé et/ou trop haut

Danger de décrochage près du sol

Solution: vous rapprocher du sol, voler parallèle à la piste et attendre que l'avion se pose de lui-même

#### Dauphinage (en anglais: porpoising)

Cause: frapper le sol et rebondir dans les airs

Danger d'endommager le train d'atterrissage ou de décrocher

Solution: après le premier bond, remettre les gaz et recommencer l'approche

#### Brouettage (en anglais: wheelbarrowing)

Cause: train tricycle avec la roue avant qui touche le sol tandis que les roues arrières sont encore en l'air

Danger de perdre le contrôle directionnel lors de l'atterrissage et

d'endommager la roue avant  
 Solution: remettre les gaz et recommencer l'approche  
 Atterrissage avorté (exemples: annulation de l'approche, approche à basse altitude)  
 Normalement dû au fait que l'approche est trop longue ou la piste trop courte  
 Autres raisons telles qu'un objet (ex : un avion ou un animal) sur la piste  
 Approche à basse altitude est un outil sécuritaire et disponible à tout pilote  
 Pratiquez vos approches avortées pour pouvoir les faire en toute confiance  
 En général, les pilotes attendent trop longtemps avant de décider  
 de faire une approche à basse altitude  
 20 pieds au dessus de la piste est un mauvais endroit pour décider  
 N'hésitez pas, faire une approche à basse altitude si  
 Vous n'aimez pas votre approche  
 Manœuvre simple  
 Pleine puissance d'abord  
 Continuez la montée à la vitesse de montée normale  
 Quand est-il temps de transformer une mauvaise approche en approche à basse altitude?  
 Avant le crash, pas après  
 Si votre approche n'est pas stabilisée  
 Si la petite voix dans votre tête vous dit : « Il y a quelque chose qui ne va pas »  
 Si vous ne pouvez pas être sûr de faire la piste  
 Si en approche vous vous demandez si vous allez faire la piste ou non  
 N'attendez pas, amorcez une approche manquée  
 Ne vous ramassez pas dans le clos en bout de piste  
 Si vous faites deux approches manquées de file, il y a quelque chose qui cloche  
 Peut-être trop venteux, trop turbulent ou la piste est trop courte  
 Allez ailleurs, amorcez une diversion  
 Meilleure chose à faire si les conditions dépassent votre niveau de compétence

#### Après l'atterrissage

Position du manche à balai  
 Avion à train tricycle avant  
 Avion à roue de queue  
 Possibilité de perte de contrôle au sol (en anglais: ground loop)  
 Vérifications (exemple: magnétos, etc.)  
 Circuler jusqu'à un endroit de stationnement sécuritaire  
 Arrêt des moteurs (en anglais: shut down)  
 Vérifier que le contact est à « OFF »  
 Mettre la queue de l'avion au vent  
 Arrêt des moteurs pour une longue période (i.e. deux semaines ou plus)  
 Laisser le moteur tourner au ralenti  
 Utilisez l'enrichisseur (en anglais : choke) pour arrêter le moteur  
 par excès de gaz/huile  
 Mettre le contact à « OFF »  
 Attaches au sol  
 Grosseur et qualité des attaches  
 Ceinture de sécurité pour bloquer les contrôles  
 Installer des blocs devant les roues  
 Ne pas relaxer avant que l'avion soit bien attaché au sol  
 Vérifications et tâches après le vol  
 Vérification générale  
 Recherchez un indice que quelque chose va mal

Vaut mieux trouver quelque chose au moment de l'arrivée plutôt qu'au moment du départ (moins de pression, plus de temps pour réparer)

#### Hélice

Danger si les magnétos sont laissées à "ON"

Vérifier s'il y a des coches ou des bosses sur le bord d'attaque de l'hélice

Dans le cas d'une hélice arrière

Si vous trouvez quelque chose, commencez à chercher car

vous avez probablement perdu quelque chose en vol

Mettre une hélice en bois en position horizontale

#### Plein d'essence

Plus il y a de l'air dans le réservoir, plus il y a de

condensation à l'intérieur du réservoir lorsque l'air se refroidit

Si vous volez le lendemain ou très bientôt

Vaut mieux remplir à la fin de la journée de vol

Si vous volez seulement dans deux semaines ou plus

Vaut mieux remplir avant le début de la journée de vol

Vous aurez toujours du gaz frais

#### Débriefing du pilote

Cahier de vol du pilote (en anglais: Pilot Logbook)

Registre d'entretien de l'avion (en anglais : Aircraft Journey Log)

Essayez de devenir un 'pilote naturel'

Cela prendra du temps, alors pratiquez vos circuits souvent

Le but est d'obtenir le bon montant des éléments suivants :

Ailerons

Palonnier

Angle d'approche

Manette des gaz

Quatre choses à travailler en même temps : ce n'est pas facile!

Avec le temps et la pratique, tout deviendra plus 'naturel' pour vous



## LEÇON No. 6

### Premier vol solo

#### Responsabilités additionnelles

Une seule paire d'yeux: soyez très attentif dans le circuit

Demeurez dans le circuit

Faites un circuit ordinaire

Ne vous sentez jamais obligé d'atterrir en fin de circuit

Assurez-vous que tout semble correct

Sinon, pleine puissance, nez de l'avion en l'air et on recommence

Toujours errer du côté de la sécurité

Considérations de performance

Avion beaucoup plus léger

Ratio poids/ puissance plus avantageux

Tout est pareil, sauf en mieux

Course au décollage plus courte

Taux de montée meilleur

Agilité et contrôle de l'avion meilleurs

Taux de planer amélioré

Moins de puissance requise en approche

Effet de sol plus important à l'atterrissage

Soyez patient, l'avion atterrira quand il sera prêt à le faire

Vitesse d'atterrissage plus basse

Sauts de puce (en anglais: crow hops)

Technique douteuse d'apprentissage

Recommandé seulement lors du solo dans un avion monoplace

Vaut mieux pratiquer avec l'instructeur d'abord

Voler dans des conditions moins qu'idéales

Atterrissage court, terrain mou ou difficile

Atterrissez à la plus basse vitesse possible

Utilisez les volets hypersustentateurs

Utilisez de la puissance

Contrôle plus précis de la descente

Atterrissage de précaution (loin d'une piste)

Raisons qui pourraient justifier un atterrissage de précaution

Détérioration des conditions météo

Manque de carburant

Manque de clarté à la fin du jour

Problème mécanique

Position géographique incertaine

Membre d'équipage indisposé

Présente au pilote une série de nouveaux problèmes

Estimer la direction et la vélocité des vents

Sélectionner un terrain acceptable où atterrir

Décider du type d'approche

Exécuter une approche à basse altitude

Exécuter l'atterrissage en toute sécurité

Comment choisir un terrain d'atterrissage

Choisissez un terrain qui a l'air ferme (au niveau texture)

Pensez à un tapis extérieur de galerie plutôt qu'à un tapis shag d'intérieur

- Évitez les terrains foncée ou noirs, car ils sont mous  
et/ou fraîchement labourés
- Regardez toutes les indications de vent
  - Dérive
  - Fumée
  - Drapeaux
  - Mouvement des arbres et de l'herbe dans les champs
  - Lignes de vent sur l'eau
- Prenez garde aux sillons non linéaires
  - Indication d'un terrain qui n'est pas de même hauteur
  - Sillons perpendiculaires à la pente du terrain pour prévenir l'érosion
  - Vaut mieux atterrir dans le sens du terrain qui monte  
et décoller dans le sens du terrain qui descend
- Surveillez les cours d'eau
  - Terrain penche toujours vers le cours d'eau
  - Cours d'eau descend toujours vers les terres basses
- Surveillez les arbres
  - Région d'atterrissage raccourcie jusqu'à 6 fois la  
hauteur des arbres en finale
  - Région de décollage raccourcie d'environ 5 fois la  
hauteur des arbres au bout de la piste
  - Tranchée dans une forêt d'arbres = lignes électriques
- Surveillez les clôtures
  - Prévoyez rencontrer une clôture chaque fois qu'un champ  
change de couleur ou de texture
- Surveillez les poteaux de téléphone le long des routes
  - Maison de l'autre côté de la route = fils allant du poteau vers la maison
- Comment faire une bonne approche à basse altitude
  - Un terrain non familier nécessite une vérification à basse altitude
  - Cela donne au pilote plus de temps pour réfléchir et  
vérifier tous les facteurs à considérer
  - Décidez de quel côté approcher le terrain
  - Circuit normal (1,000 pieds-sol) et approche à basse altitude (100-200 pieds-sol)
  - Stabilisez l'approche avec 10-20 degrés de volets et  
suffisamment de pouvoir pour maintenir l'altitude
  - Surveillez votre vitesse, surtout à cause du gradient du vent
  - Lorsque vous arrivez au dessus de l'aire d'atterrissage proposée
    - Commencez à compter les secondes
      - 20 secondes pour garantir un espace suffisant pour atterrir et décoller
    - Vérifiez pour la présence d'obstacles
      - Roches, dépressions, faussés, marécages, etc
    - Consultez votre montre à la fin de la partie propice du terrain
    - Retournez à la hauteur de circuit (1,000 pieds-sol)
    - Gardez un peu de marge de manœuvre, à cause de  
l'effet de sol à l'atterrissage
- Comment faire un atterrissage sécuritaire
  - Briefing au passager
  - Préparez-vous à faire un atterrissage court/en terrain mou
    - Plein volets et utilisation du pouvoir pour contrôler l'angle d'approche
- Points à retenir

Ne vous pressez pas et ne pensez pas trop à l'avance  
 Ce n'est pas encore une urgence  
 Faites un grand circuit, plutôt qu'un petit circuit  
 Donnez-vous du temps et de l'espace  
 Techniques afin de perdre de l'altitude en approche  
 Virages de 360 degrés  
 Virages en forme de 'S'  
 Glissades sur l'aile  
 Atterrissage forcé  
 Nécessité de se préparer (la fameuse Loi de Murphy)  
 Fiabilité des moteurs  
 Un moteur a besoin de gaz, d'air et d'une étincelle au bon moment  
 Problème d'alimentation d'essence  
 Problème d'arrivée d'air  
 Problème électrique  
 Soyez confortable avec les caractéristiques de planeur de votre avion  
 Pratiquez beaucoup vos atterrissages sans moteur  
 Meilleure mesure de prévention:  
 Toujours voler à distance de planer d'un endroit où pouvoir atterrir  
 Parallèle à faire entre voler et faire une descente en ski alpin  
 Procédures d'urgence  
 Toujours être prêt, toujours avoir un plan  
 Quel genre d'urgence?  
 Défaillance structurelle  
 Volets inégaux (l'un descendu, l'autre non)  
 Ballonnement d'aile ou de queue  
 Défaillance d'une pale d'hélice  
 Feu à bord, au sol ou en l'air  
 Turbulence forte  
 Défaillance électrique, surcharge, manque de charge  
 Givrage de carburateur  
 Défaillance du traî d'atterrissage  
 D'habitude, plus l'avion est gros, plus le problème est gros  
 Priorités du pilote  
 No. 1: Voler/contrôler la machine  
 Rien n'est plus important  
 No. 2: Naviguer vers un endroit où atterrir  
 No. 3: Communiquer  
 No. 4 : Tenter de régler le problème, si vous avez du temps libre  
 Considérations – problèmes au décollage  
 Premiers 500 pieds d'altitude et dépassé le bout de la piste  
 probablement où et quand ça va arriver  
 Problème ou urgence?  
 Problème: continuez dans le circuit, faites un atterrissage normal,  
 réparez le problème  
 Volets bloqués  
 Perte de pression d'huile (moteurs 4-temps)  
 Feu électrique  
 Perte partielle de puissance  
 Defectuosité d'un instrument

- Défectuosité électrique
- Porte non verouillée ou ouverte
- Fenêtre ouverte
- Ceinture de sécurité laissée en dehors
- Bouchon d'essence non sécurisé
- Panneau de service ouvert en vol
- Turbulence sévère
- Pneu crevé
- Collision avec un oiseau

Urgence: requiert une réponse immédiate

- Panne de moteur
- Feu de moteur
- Contrôles bloqués ou ne répondent pas
- Perte de contrôle
- Bris de structure

Meilleur conseil: gardez votre sang-froid, volez l'avion jusqu'au sol

Le pire genre d'urgence en vol?

Panne de moteur au décollage, avec la piste derrière soi

Première chose à faire : baisser le nez de l'avion pour maintenir sa vitesse

Deuxième chose : atterrir droit devant

Si vous n'avez pas au moins 500 pieds d'altitude, ne tournez pas

Trop facile d'entrer dans un décrochage ou pire, une vrille

À mon avis personnel, un feu à bord et en l'air

Considérations lors d'un atterrissage d'urgence – si vous avez le temps

Quatre considérations pour choisir un endroit où atterrir

Direction des vents

Longueur de la surface

Condition de la surface

Obstacles

Adoptez la meilleure vitesse de planer de votre avion

Pour tout avion : vitesse de décrochage +10 ou +15 MPH

Exemple : Challenger = 45 MPH

Si vous avez suffisamment d'altitude

Adoptez un circuit standard

Restez plus haut que lors d'une approche normale

Éliminez l'excès de hauteur à la toute fin avec une glissade sur l'aile

Vaut mieux frapper la clôture au loin à faible vitesse que de frapper la clôture proche à haute vitesse

Une fois au sol

Fermez tout (système électrique, carburant, etc.)

Si vous n'avez pas assez d'altitude

Atterrissez droit devant

N'essayez pas de planer trop loin

N'essayez pas de voler trop lent

Choisissez le point d'impact le plus mou en avant, +/- quelques degrés devant

Fumée ou feu à bord lorsqu'en vol

Origine électrique

Coupez le circuit principal (en anglais : master switch)

Fermez toutes les composantes électriques individuelles

sauf la clé de contact  
Fermez toute ventilation de cabine pour éviter les courants d'air  
Activez l'extincteur de feu, si vous en avez un à portée de la main  
Lorsque le danger de feu s'est résorbé  
Ouvrez de nouveau le circuit électrique principal  
Ouvrez les composantes électriques une par une  
Isolez le circuit défectueux lorsqu'il est découvert  
Continuez votre vol et atterrissez dès que possible

Origine mécanique - moteur  
Fermez l'arrivée du carburant au moteur  
Fermez le moteur dès que possible  
Fermez l'allumage  
Fermez le circuit électrique principal  
Fermez toute ventilation de cabine  
Conservez votre vitesse  
Exécuter un atterrissage d'urgence

#### Pannes de moteur

22% de tous les accidents d'aviation générale impliquent des pannes de moteur  
Environ la moitié de ces pannes impliquent des problèmes non-mécaniques  
Ex : givrage de carburateur, manque d'essence

#### Problème de moteur au décollage

Soyez prêt, à tous les décollages, au cas où...  
N'essayez pas de revenir à la piste  
Grand danger de décrochage en virage à basse vitesse  
Atterrir droit devant, ne pas tourner si l'altitude est moins de 500 pieds AGL

#### Problème de moteur en vol de croisière

Meilleure police d'assurance: voler à proximité d'endroits  
où un atterrissage d'urgence peut être effectué  
Analogie au ski de descente: planifier votre trajectoire

#### Atterrissage forcé/d'urgence

##### Considérations de vitesse

Meilleure vitesse de planer

##### Considérations d'altitude

Plus on est haut, plus c'est prudent

##### Considérations de vent

Planez dans le sens du vent plutôt que contre le vent

Tournez dans le vent seulement en finale pour atterrir

##### Considérations vis-à-vis la surface d'atterrissage

Plus c'est long, plus c'est plat, mieux c'est

Choisir entre un atterrissage dans l'eau ou dans les arbres

Dans les arbres est généralement mieux que dans l'eau

Voyez-vous le fond de l'eau?

Pouvez-vous atterrir près de la berge?

Savez-vous nager?

##### Atterrissage dans les arbres

Adopter la vitesse de planer jusque dans les arbres

Relever le nez de l'avion pour un décrochage juste au moment où vous touchez les premières branches

Songer à ouvrir les portes de l'avion à l'avance

Les portes avec un cadre métallique déformé

peuvent être difficiles à ouvrir

Choisir un terrain d'atterrissage  
 Une fois qu'il est choisi, vous ne changez pas de cible

Atterrissage dans le blé d'inde  
 Considérez le sommet du blé d'inde comme votre surface de piste  
 Vaut mieux décrocher dans le blé d'inde que d'atterrir dedans

Atterrissage avec puissance partielle du moteur  
 Ne jouez pas avec la manette des gaz  
 Placez-vous à distance de plané d'un endroit où atterrir  
 De là, réduire la puissance et faire l'atterrissage  
 Ne comptez jamais retrouver la puissance de votre moteur  
 N'attendez pas de manquer d'essence avant d'atterrir

Atterrissage court ou atterrissage long?  
 Soyez haut et acceptez la possibilité d'être trop haut  
 Atterrir court n'est jamais la bonne option  
 Vous allez frapper des objets à la vitesse de vol  
 Vaut mieux atterrir long et lent quitte à frapper des objets au sol à l'autre bout

Après l'atterrissage d'urgence  
 Demeurez près de votre avion le plus longtemps possible

Parachute d'urgence  
 Pour l'avion au complet  
 Pour le pilote  
 Peut être utilisé mais...  
 Seulement lorsque tout contrôle directionnel est perdu  
 Conséquence(s) de son utilisation

Messages d'urgence sol-air

Besoin d'assistance	V
Besoin d'assistance médicale	X
Besoin d'eau, de nourriture	W
Besoin d'essence, d'huile	L
Besoin de réparations	W
Oui	Y
Non	N
Tout va bien	LL
Parti dans cette direction	Flèche pointant dans la direction désirée

Interception  
 Dans le cas d'une interception en vol par le militaire, la police ou un avion des Douanes  
 Signaux visuels doivent être connus et vous devez vous y soumettre  
 Signaux d'interception détaillés dans le...  
 RAC 602.144  
 Les deux dernières pages du Supplément de vol Canada  
 MIA (Manuel d'information aéronautique), section SAR, art. 4.7

## LEÇON No. 7

### Navigation aérienne

Art et science de diriger un vaisseau d'une place à une autre

Cinq méthodes pour pouvoir déterminer sa position en vol

Pilotage = navigation à partir d'une référence visuelle avec le sol

Relativement simple, ne requiert aucun instrument particulier

Planification de route (en anglais: Dead reckoning) = forme de navigation visuelle où

Position et distance calculées à partir d'une position connue

Caps sont prés calculés

Vitesse de vol vraie (en anglais: True Air Speed ou TAS)

est prise en considération

Vents en altitude sont pris en considération

Radio navigation = position déterminée par des instruments

Avions ultra-légers généralement pas équipés avec des instruments

GPS

VOR

Navigation céleste = position établie par rapport à la lune et aux étoiles

Pas très pratique en conditions VFR de jour

Guidage par inertie = position établie au début et des accléromètres sont utilisés

pour déterminer les changements de vitesse et de direction à partir de la

position originale

On va se concentrer sur la navigation par pilotage

Cartes utilisées en navigation

Différents types

Cartes aéronautiques

VNC – VFR Navigational Charts

VTA – VFR Terminal Area

Cartes sectionnelles américaines (équivalentes au VNC canadiennes)

WAC – World Aeronautical Charts

Cartes militaires Joint Operations Graphic (JOG maps)

Cartes topographiques

Cartes routières

Différentes échelles utilisées sur différentes cartes

WAC – 1:1 000 000 (environ un pouce pour chaque 16 miles)

VNC – 1:500 000

VTA – 1:250 000

JOG – 1:250 000

Contour et relief (cartes VNC)

Représenté par différentes couleurs

Légendes des cartes et information aéronautique (cartes VNC)

52 cartes qui couvrent le Canada

Type d'aéroport et où il est situé

Terrestre

Hydrobase

Héliport

Avec ou sans service, etc.

Données au sujet de l'aéroport et des pistes

Direction

Longueur

- Élévation
- Éclairage, etc.
- Information au sujet de l'espace aérien
- Aides radio à la navigation
- Communications aériennes air-air et air-sol
- Divers
  - Obstructions
  - Lignes de transmission
  - Câbles au dessus de l'eau
- Plus vous volez bas, moins de visibilité en vol vous avez
  - C'est plus facile de se perdre
  - Soyez plus prudent à propos de votre position exacte
  - Suivez plus votre position sur la carte
  - Sélectionnez vos points de référence plus près les uns des autres
- Endroit donné en coordonnées de latitude/longitude
  - Système de positionnement sur la surface de la planète
    - Latitudes vont dans le sens est-ouest
      - Premier parallèle au niveau de l'Équateur
      - Dernier parallèle au dessus des pôles
      - Divisé en 90 degrés, 60 minutes et 60 secondes
    - Longitudes orientées dans le sens nord-sud
      - Premier méridien situé au dessus de Greenwich, Angleterre
      - Méridiens vont vers l'est et l'ouest à partir de là
      - Divisé en 180 degrés, 60 minutes et 60 secondes
  - Exemple: Carleton Place Airport (CNR6)
    - Lat/Long coordinates N45 06 W076 07
    - Latitude 45 degrés, 6 minutes nord, Longitude 76 degrés, 7 minutes ouest

## Vol voyage

- Définition
  - Vol d'une distance de 25 MN ou moins de votre aéroport = vol local
  - Vol de plus de 25 MN de votre aéroport = vol voyage
    - Requiert un plan de vol ou un itinéraire de vol
    - Requiert un supplément de connaissances au sujet de votre position, distance, navigation cartographique, météo, consommation d'essence, aires d'atterrissage, planification de vol, etc...
- Choses à connaître avant de partir en vol voyage
  - Comment utiliser une carte géographique
  - Comment obtenir et interpréter la météo
  - Comment compenser pour les vents
    - Vitesse indiquée et vitesse sol
    - Vents de face, de queue, vents de travers
    - Trajectoire visée et trajectoire au sol
  - Comment minimiser les risques au dessus de terrains difficiles
  - Comment entrer et sortir du circuit d'un aéroport
  - Comment éviter les collisions en vol et au sol
  - Comment gérer les différents types de turbulence
  - Comment utiliser une radio
  - Comment gérer les urgences
  - En gros, comment rester en dehors du trouble
- Information météo



Obtenez toute l'information météo que vous pouvez

Utilisation de cartes géographiques : pilotage

- Devrait être votre principal outil de planification de vol
- Devrait aussi être votre solution de rechange, au cas où les autres systèmes tombent en panne

Pour chaque point ligne de « point A au point B », tracez-vous un petit tableau des informations suivantes :

- Trajectoire vraie
- Variation magnétique
- Trajectoire magnétique sans vent
- Distance entre chaque point
- Direction et vitesse des vents
- Cap compas, tenant compte de la déviation du compas
- Vitesse vraie
- Temps estimé en route
- Temps total estimé en vol
- Temps actuel en route
- Temps actuel total en vol

Au bas de la charte, prenez note des statistiques totales du vol :

- Distance totale
- Temps total en route
- Carburant requis
- Carburant disponible
- Réserve de carburant (en minutes de vol)

À chaque point de vérification, vérifiez les choses suivantes :

- Temps actuel en route
- Temps actuel d'arrivée
- Vitesse au sol
- Cap compas pour noter tout changement depuis la dernière fois pour maintenir le cap

#### Navigation VOR

- Very High Frequency (VHF) Omnidirectional Range
- Instrument qui indique votre position en rapprochement ou en dépassement par rapport à une station fixe
- Position en terme d'un radial (001 à 360) et d'une indication « To/From »
- Rend le vol de station VOR en station VOR très facile, comme le fait de suivre une route
- Normalement associé d'un DME (en anglais : Distance Measuring Equipment)
- Position exacte par rapport au VOR et vous dit si vous vous en rapprochez/éloignez
- Plage de fréquence entre 108.00 MHz et 117.85 MHz
- Position par rapport au VOR donnée en degrés magnétiques

#### Navigation GPS

- Tout système automatisé tel le GPS devrait être un système d'appoint
- Si votre GPS tombe en panne, vous devez être capable de retourner au système manuel

#### Considérations de vent

- Beaucoup de conséquences sur l'ensemble d'un vol
- Le vent peut vous rapprocher ou vous éloigner de votre objectif
- Dérive et gradient de vent
- Plus vous allez haut, plus le vent cherche à augmenter
- Plus vous allez haut, plus le vent cherche à virer vers la droite
- Correction de la dérive

Règle générale : correction de...

- Un degré par mile d'éloignement de la trajectoire après 60 miles
- Deux degrés par mile d'éloignement de la trajectoire après 30 miles
- Quatre degrés par mile d'éloignement de la trajectoire après 15 miles

Préparer votre carte

- Tracez des lignes de dérive de 10 degrés de chaque côté de la trajectoire à partir du point de départ vers la destination
- Tracez des lignes de dérive de 10 degrés de chaque côté de la trajectoire à partir du point d'arrivée vers le point de départ
- Indiquez la distance à tous les 10 miles
- Identifiez tous les points de repère possibles à l'intérieur de la région des cônes de dérive
- Identifiez les points de repère au sol que vous devriez voir en route
- Tracez une grande ligne à travers la trajectoire à chaque quart de la route

Lorsqu'un angle de dérive a été déterminé après un certain nombre de minutes

- Corrigez en appliquant le double du montant de l'erreur dans la direction opposée et durant le même nombre de minutes
- Ceci devrait vous ramener sur la trajectoire voulue
- À ce moment, appliquez le simple montant de l'erreur pour demeurer sur la trajectoire voulue
- Ceci devrait vous conduire vers votre destination

Gardez ceci en tête

- Après le point d'équidistance entre le départ et l'arrivée, la technique de double correction de la dérive ne fonctionne pas

Quoi faire si on a dépassé le point d'équidistance entre le départ et l'arrivée?

- Continuez avec le présent cap vers la destination
- À l'heure estimée d'arrivée, tournez 90 degrés vers la destination
- Cette ligne vous ramènera de retour vers la trajectoire et un peu à court de la destination
- Vérifiez pour des points de repère au sol pour confirmer votre position et votre direction vers la destination

Dans quelle direction atterrir?

- Fumée
- Drapeaux
- Arbres et gazon
- Animaux de ferme, généralement avec le visage tourné dans le sens du vent
- Lignes de vent sur l'eau
- Notez votre dérive en exécutant un virage de 360 degrés à inclinaison constante

Considérations de carburant

- Quantité à bord
- Taux de consommation (exemple: Wayne Irvine)
  - Spécifique à la configuration de vol et au poids de l'avion
- Vitesse par rapport au sol différente de la vitesse en vol
- Quantité nécessaire pour le vol prévu
  - Carburant pour se rendre à destination plus une demi-heure de réserve
- Apportez votre propre huile

Vérification de la vitesse par rapport au sol et révision du temps estimé de l'arrivée

- Utilisez les lignes de 10 miles que vous avez indiqué sur votre carte
- Chaque mile à une vitesse de 60 miles/heure va prendre une minute
- Si ça vous prend une minute de plus pour vous rendre à la ligne de 10 miles

- Ajoutez une minute à votre heure estimée d'arrivée pour chaque portion de 10 miles jusqu'à la destination
- Gardez les calculs simples et errez du côté de la sécurité
- Choses à apporter avec vous en vol voyage
  - Pensez à l'acronyme « T-E-M-A-S » pour votre plan de survie
    - Trousse de premiers soins
    - Eau et nourriture : bouteille d'eau, nutri-bars, ligne de pêche, etc.
    - Matériel pour faire du feu : chaleur, lumière, signaux, cuisine, etc.
    - Abri : vêtements appropriés, couverture étanche 4' par 8', tente, etc.
    - Signaux : ELT, radio, téléphone cellulaire, miroir, etc.
- Endroit inconnu/non préparé pour l'atterrissage
  - Est-ce que je peux atterrir là?
    - Pensez aux cinq aspects suivants :
      - Acceptabilité
        - Est-ce suffisamment long pour atterrir et décoller?
      - Format
        - Est-ce suffisamment droit, suffisamment large?
      - Pente
        - Est-ce suffisamment plat?
      - Surface
        - Est-ce suffisamment doux comme surface?
      - Environnement
        - Quels sont les obstacles à considérer en approche/montée?
    - Survolez le terrain le vérifier
      - Bonne longueur minimale pour votre avion
        - Distance au décollage pour dégager des arbres de 50 pieds X 2
      - Comment juger la longueur d'une piste?
        - Survolez la piste à 60 MPH durant 30 secondes = 2,500 pieds
- Considérations de planification
  - Voler demande de la planification
    - Direction et distance
    - Vitesse et rayon d'action
    - Durée
    - Carburant requis
    - Obstacles en route
    - Vitesse des vents et vitesse par rapport au sol
  - NOTAMs
    - Altitude requise selon la direction de vol
      - Au dessus de 3,000 pieds sol
      - Vers l'ouest, c'est impair + 500 pieds
      - Vers l'est, c'est pair + 500 pieds
  - Trafic
- Comment lire une carte et le pilotage
  - Pensez à tout ce qui existe entre le point de départ et le point d'arrivée
    - Formes visibles sur le terrain
      - Routes
      - Voies ferrées
      - Lignes de courant électrique
      - Tours de TV, de cellulaires, de micro-ondes
      - Barrages et traverses de câbles

- Villes et villages
- Zones de contrôle
- Aspect topographique
  - Montagnes
  - Lacs et rivières
  - Champs, marais
- Manutention des cartes dans un avion à cabine ouverte

#### Direction du vol

- Degrés magnétiques = reliés au pôle magnétique
- Degrés vrais = reliés au pôle nord
- Variation magnétique
  - Différence entre le pôle nord et le pôle magnétique
  - Position relative autour de la planète a son importance
  - Exemple : variations magnétiques au Canada
    - Vancouver, C.-B. = 20 degrés est
    - Winnipeg, MB = 3 degrés est
    - Thunder Bay, ON = 2 degrés ouest
    - Toronto, ON = 10 degrés ouest
    - Montréal, QC = 20 degrés ouest
    - St-Jean, T.-N. = 23 degrés ouest

#### Processus si vous « êtes perdu »

- Incertain de votre position?
  - Prenez de l'altitude
    - Vous verrez plus de terrain
    - Maintenez votre présent cap
    - Maintenez VFR
  - Adoptez le régime de vol pour une autonomie maximale
    - Estimez votre carburant restant
    - Vaut mieux atterrir avec un peu de carburant qu'avec un moteur arrêté
  - Tracez un cercle d'incertitude
    - Volez vers un point géographique proéminent
    - De là, volez en succession vers les quatre points cardinaux jusqu'à ce que vous puissiez identifier votre position
    - Pendant ce temps, cherchez un terrain propice à un atterrissage
  - Lorsque votre position est établie
    - Estimez votre nouveau cap vers votre objectif
    - Calculez un temps estimé d'arrivée (en anglais: ETA)
    - Volez normalement
    - Confirmez régulièrement votre position le long de votre route
  - Lorsque votre position ne peut être établie
    - Considérez la possibilité de retourner vers votre dernière position connue
    - Trouvez un endroit propice pour atterrir
    - Une fois que vous avez atterri, demandez de l'aide
- Ne jamais voler en round: c'est brûler du carburant pour rien

#### Atterrir à un nouvel aéroport

- Avez-vous le droit d'atterrir là?
  - Aérodrome privé ou public?
  - Ai-je besoin d'une permission pour atterrir?
- La piste est-elle suffisamment longue?
  - Façons de fuir la longueur d'une piste

Distance au décollage pour dégager des arbres de 50 pieds X 2  
Survolez de 30 secondes à 60 MPH (2,500 pieds)

Planifiez à l'avance

Utilisez le Supplément de vol Canada

Faites connaître vos intentions

Radio

Téléphone avant le départ

Vérifiez les procédures publiées (Supplément de vol VFR)

Attendez-vous à des changements

Circuit différent

Altitude du terrain différente

Différences de terrain (emplacement, qualité et quantité des obstacles, etc.)

Différences de trafic prévu

Avions de type aviation générale (Cessnas et autres)

Généralement plus rapides que votre ultra-léger

Passez le moins de temps possible en finale et sur la piste

Pilotes d'aviation générale ne pensent pas aux ultra-légers

Ils ont de la difficulté à voir un ultra-léger

Leurs yeux sont dans la cabine de pilotage

Ils sont trop occupés pour se rendre compte

de votre faible vitesse d'approche

Soyez discret et hors du chemin

Soyez reconnu pour votre bonne discipline aéronautique

Planeurs

Ils n'ont qu'une seule chance pour atterrir comme il se doit

Donnez-leur la priorité

Vol de distance

Volez à une vitesse qui permet le meilleur taux de planer

Habituellement la vitesse de décrochage + 10 à 15 MPH

Considérations de vent

Destination dans le sens du vent = volez haut

Destination contre le vent = volez bas et rapidement

Vol d'endurance

Destination pas importante

Volez au plus bas régime moteur possible afin de maintenir votre altitude

Voir figure 2-22, Manuel de pilotage, page 84

Règles d'or du vol voyage

Planifiez pour le voyage, la météo, les imprévus

Toujours consulter

Toujours voler à distance de planer d'un endroit potentiel pour atterrir

Toujours aviser quelqu'un de vos intentions et de vos déplacements

Recherche et sauvetage (en anglais: Search and Rescue ou SAR)

Plan de vol avec le Bureau de spécialiste de vol (en anglais: FSS) ou

Itinéraire de vol (avec une personne de confiance)

## LEÇON No. 8

### Vol de brousse (en anglais: Bush flying)

- Vols à partir de sites inconnus/non-préparés

- Vol en dehors des sentiers battus

- Implique des flotteurs en été et des skis en hiver

- Requiert des connaissances additionnelles, de l'expérience et une attitude spéciale

  - Les pilotes opèrent en isolation

  - Absence relative de support au sol

  - Conditions de vol variées, température incertaine

  - Consultez les vétérans, demeurez à l'intérieur de vos propres limites

  - Volez avec quelqu'un

### Coins isolés

  - Conditions de température inconnues

  - Circuit autour du point d'atterrissage

  - Changement de hauteur (ASL? AGL? VFR?)

  - Qualité inconnue du terrain

  - Approche à basse altitude pour vérifier l'endroit

    - Assurez-vous que le terrain est suffisamment long pour décoller et atterrir

- Volez avec quelqu'un = avion de rechange, si besoin

- Un kit d'urgence/de survie est une bonne idée

  - Attaches (en anglais: tiedowns)

  - Lampe de poche

  - Bon couteau

  - Outils de base

  - Ruban gommé (en anglais: duct tape)

- Requiert beaucoup de connaissances et de jugement afin de ne pas se mettre dans le trouble

- Voler dans les régions éloignées du Canada

  - Défini dans le AIP Canada, section Air, paragraphe 2.14

  - Équipement spécial de survie obligatoire

    - Détails dans le RAC, article 602.61

  - Pilotes tendent à sous-estimer les difficultés propres au vol en régions éloignées

### Vol en région montagneuse

- Vagues de montagne et conditions associées

- Circulation des vents dans les vallées

  - L'air coule comme l'eau

  - Circulation peut être deux fois plus forte dans ou près des montagnes et des canyons

- Vents lenticulaires et leur formation

- Régions dangereuses

  - Canyons

  - Pentes et vents rabattants

  - Falaises

  - Vérifier auprès des pilotes locaux

- Faites attention à la densité l'altitude

  - Haute altitude et haute température = performances réduites

  - Avion pesant et vent calme = performances réduites

  - Puissance réduite

    - Moteur a moins d'oxygène

  - Poussée réduite

    - Hélice ne peut mordre dans l'air raréfié

### Portance réduite

Les ailes ont moins d'air pour les supporter

Essayez de voler de bonne heure le matin et quittez plus tôt en après-midi

Le vol de montagne en après-midi peut être très turbulent

Courants ascendants/descendants peuvent atteindre +/- 1,200 pieds/min

Volez le plus doucement possible et évitez les virages prononcés

Connaissez votre route et planifiez beaucoup votre vol en région montagneuse

Ayez un kit de survie avec vous et emmenez un manteau supplémentaire, au cas où

Pensez à un atterrissage en montagne comme votre seule et unique chance

L'angle de pente entre votre approche et la pente de piste

peut atteindre jusqu'à 20 degrés

Si vous avez besoin, faites deux passes sur la piste

Une passe à 1,000 pieds sol pour de l'observation générale telle que

La longueur, la qualité et l'angle de piste

Une passe à 200-300 pieds sol pour décider du point d'atterrissage

Ne volez pas au milieu de la vallée, mais du côté de vent ascendant de la vallée

Laissez-vous beaucoup de place pour faire un virage, au cas où le terrain se referme

Ne volez jamais au milieu d'un col rocheux et toujours plus haut que le col rocheux

Volez toujours du côté du vent de pente ascendant

S'il n'y a pas de vent, allez du côté ensoleillé de la pente

Soyez très patient lorsque vous volez dans les montagnes

Attendez-vous à être cloué au sol pendant des jours par les vents ou les nuages

Planifiez de voler seulement une journée sur deux

### Avions sur flotteurs

#### Qualification spéciale

Techniques de décollage sur l'eau

Techniques d'atterrissage

Approche d'un quai, d'une plage, techniques d'amarrage

Circulation sur l'eau avec/sans gouvernail de direction, avec/sans vent

Circulation sur l'eau avec/sans palonnier d'eau

Techniques de sauvetage lorsque l'avion est submergé

#### Matériel spécial

Gilets de sauvetage

Minimum de 2 lignes d'amarrage de 25 pieds de long

Une ou plusieurs rames

Souliers spéciaux

#### Autres considérations

Savoir où atterrir

Comment lire les lacs, rivières et les rives

Vent

Vaut mieux être dans le vent

Courants

Vaut mieux travailler avec le courant, dans le sens du courant

Eau salée

Marées

Effet de miroir des eaux calmes

Opérations à près de 0 degré Celsius

Système de roues amphibie peut geler

Câbles de contrôle peuvent geler

Passagers

Ne leur faites pas confiance à moins qu'ils soient  
membres d'équipage qualifiés ou pilotes qualifiés sur flotteurs

#### Vol en hiver

Très agréable, possiblement la meilleure saison de vol de l'année

Air plus dense, aile produit plus de portance

Air plus dense, moteur produit plus de puissance

Terrain à température égale, peu de turbulence thermique

Vous avez besoin de vous préparer

Vérifiez la météo, incluant les conditions de givre et d'ensoleillement

Possibilités de perte de visibilité dans la neige (en anglais : White-out)

Climat plus rude, alors ayez un plan/itinéraire de vol au cas où

Soyez bien habillé comme si vous alliez dans la forêt pour quelques heures

Ayez des attaches et des couverts pour votre avion au cas où

Si l'avion est laissé dehors, les blocages des commandes et les couverts sont très utiles

Contamination de l'aile est à surveiller

Avant de voler, prenez le temps qu'il faut pour nettoyer l'aile au complet

La pluie finit par s'écouler, mais pas la neige

Vérifiez les parties qui pourraient être bloquées dans la glace

Vérifiez les contrôles qui pourraient être gelés dans la glace

Câbles de contrôle en hiver

Vont rétrécir au froid en hiver, pourraient nécessiter des ajustements

Vont geler s'il y a la moindre humidité dans la jaquette du câble (au point le plus bas)

L'huile à moteur pourrait devoir être remplacé par une huile plus légère (qui ne congèle pas)

Vérifiez avec le manufacturier du moteur pour voir ce qu'il recommande

Moteurs à refroidissement liquide peut exiger un liquide de refroidissement adapté à l'hiver

Vérifiez avec le manufacturier du moteur pour voir ce qu'il recommande

Températures du moteur peuvent être élevées au moment du décollage

Possible de surchauffer le moteur à des vitesses normales de montée

Vous pourriez avoir besoin de changer la hauteur des aiguilles du carburateur

Dû à la plus forte densité de l'air, il faut augmenter la quantité d'essence

Si les températures sont trop hautes, atterrissez au plus vite et changez quelque chose

Couverts de roue

Devraient être enlevés pour empêcher le blocage des roues ou des freins

Freinage sur la neige peut varier beaucoup d'une fois à l'autre

Soyez prudents lorsque vous manœuvrez sur la neige

Batterie de l'avion sera froide et moins puissante

Tournez le moteur à la main avant de démarrer afin de distribuer l'huile sur les cylindres

Pré-chauffez le bloc moteur si vous le pouvez

Blocs de chauffage magnétiques disponibles

Appareils électroniques (GPS, radio, etc.)

Devraient être mis en marches quelques secondes APRÈS que le moteur a démarré

Après que le pouvoir électrique s'est stabilisé

Le froid peut causer de la dérive de fréquence, permettez-lui de réchauffer

#### Avions sur skis

Associés aux opérations en hiver

Opèrent presque exactement comme un avion sur roues

Différence dans le degré de friction avec le sol

Différence en traction lorsqu'on est en présence de vents de travers

Différence dans le type de conditions météo acceptables

Différence dans le rayon de virage



Différence dans le degré de suspension

Investissez dans un design du ski qui a fait ses preuves

Difficultés de perception du relief blanc-sur-blanc (en anglais: white-out conditions)

Conditions sournoises qui se présentent sans avertissement, faites attention

Qualité de la glace

Ne pas se fier à la solidité de la glace à moins qu'il y ait des traces visibles du passage récent de moto-neiges

Atterrissez parallèle aux traces visibles sur la neige fraîche et circulez sur les traces jusqu'à destination

Demeurez loin des endroits de jonction des cours d'eau et rivières

Habillez-vous chaudement pour la température extérieure ambiante (en cas de panne)

Réchauffez bien votre moteur avant le décollage

Vol avancé

Manœuvres de référence standard

Circuit rectangulaire

Virages autour d'un point

Virages en « S »

Virages en « 8 »

Transition sur un différent type d'avion

Essayez autant que possible d'obtenir un vol de qualification (en anglais: Check ride)

Etudiez bien les items suivants:

Masse et centrage

Vitesses de décollage, de croisière, de décrochage et d'atterrissage

Disposition des cadrans et manettes du cockpit

Familiarité complète dans l'opération de chaque manette du cockpit

Système de carburant, spécialement si le système contient plusieurs réservoirs

Longueur de la course au décollage et à l'atterrissage

Emport de passagers à bord des ultra-légers

Annotation disponible au permis pour embarquer un passager

Médical

Doit avoir un médical de catégorie 1, 3 ou 4 avec signature du médecin personnel

Expérience

Minimum de 25 heures de vol en ultra-léger dont

Minimum de 15 heures d'instruction incluant

Minimum de 2 heures de vol-voyage

Minimum de 5 heures en solo

Compétence

Doit passer un test en vol donné par un examinateur en vol de Transports Canada

Guide du test en vol disponible à l'adresse internet suivante:

<http://www.tc.gc.ca/fra/aviationcivile/publications/tp13984-menu-1812.htm>

Vol en formation

De par la loi, n'est pas autorisé à moins que les pilotes soient proprement préparés et que le vol soit coordonné avant le fait

Ne pas essayer à moins d'avoir un bon briefing de coordination entre les participants

Demande beaucoup de concentration de la part de tous les partis

Habituellement, on adopte la formation d'échelon à droite

Hauteur dépend de la configuration des avions (aile haute ou basse)

Au décollage

Alterner les avions sur la piste à gauche et à droite de la ligne centrale

Avion de tête roule avant les autres qui suivent en séquence

- Puissance et performance ajustées de façon à ne pas dépasser l'avion en avant
  - En bout de piste, revenir en formation échelon à droite
- À l'atterrissage (formation de deux avions, échelon à droite)
  - Leader atterrit long et à gauche de la ligne centrale de piste
  - Ailier atterrit court et à droite de la ligne centrale de piste
- Perte de vue des coéquipiers dans un vol en formation
  - Grand danger de collision
  - N'essayez pas de demeurer dans la formation ou de regagner votre position
  - Quittez la formation et rejoignez plus tard
- Vol plané sans moteur
  - Définitions
    - Planer
      - Capacité de prendre de l'altitude dans les thermiques
    - Taux de planer
      - Capacité d'un avion de descendre lentement dans le ciel
      - Portance divisée par la traînée
      - Plus le nombre est grand, meilleur est le planeur
    - Planer requiert un avion léger avec un bon taux de planer ET un taux de descente assez bas
      - Taux de planer d'au moins 10 :1
      - Ultra-légers trois axes : 6 :1 à 20 :1
      - Deltaplans motorisés : 6 :1 à 10 :1
      - Cessna ou Piper : de 12 :1 à 17 :1
      - Jets : de 15 :1 à 25 :1
      - Planeurs : de 20 :1 à 50 :1
  - Requiert un bas taux de descente (en anglais: Low sink rate)
    - 400 pieds/minute ou moins
    - Prendre avantage des courants ascendants (en moyenne 600 pieds/minute)
  - Thermiques
    - Sources des thermiques
    - Anatomie d'un nuage thermique
    - Comment reconnaître un nuage thermique
    - Techniques de vol plané
    - Types de vol plané
      - Vol plané le long des falaises
      - Vol de montagne
    - Endroits où trouver des thermiques
    - Livres spécialisés sur le vol à voile

## LEÇON No. 9

### Météo

Selon des statistiques de Transports Canada

Près de 90% des accidents sont dûs à des facteurs humains

Plus de 60 % des accidents sont reliés à des facteurs météo

Questions simples qu'il faut se poser:

La météo est-elle acceptable?

Est-ce que je peux voler dans cette température?

Y-a-t-il des conditions météo (pluie, neige, brume, vents forts, etc.)  
qui puissent restreindre mon vol VFR?

Faites attention aux pressions humaines: il faut que je vole là-bas,  
il faut retourner à notre aéroport, etc.

Ne jamais dire « Il faut que... » en aviation

### Atmosphère

Divisée en 3 grandes catégories

Troposphère

Où tout votre vol récréationnel se fera

Caractérisée par une perte constante de température avec l'altitude

Altitude jusqu'à 8-10 milles (12-15 kms)

Tropopause

Caractérisée par une température constante (environ -50 degrés Celsius)

Là où se trouve le jet stream

Altitude de 8 à environ 20 milles (12-35 kms)

Stratosphère

Là où la température se remet graduellement à remonter avec l'altitude

Jusqu'à environ +50 degrés Celsius

Altitude de 20 à 35 milles (35-60 kms)

Propriétés de l'atmosphère

Expansion : plus l'air est chauffé, plus il monte et plus il s'étend

Compression : si l'air est refroidi, il descend et prend du poids

Mobilité : l'air bouge verticalement et horizontalement

Conditions atmosphériques standard

Altitude: Niveau de la mer

Température: 15 degrés Celsius

Pression: 14.7 lbs/pouce carré ou 29.92 pouces ou  
1013 millibars dans une colonne de mercure (Hg)

Composé de:

78 % d'azote

21 % d'oxygène

1% de gaz rares: argon, hélium, hydrogène, krypton, ozone, etc...

Autres impuretés de l'atmosphère

Eau

Facteur le plus important de la météo

Rend la température 'visible'

Forme solide, liquide ou en vapeur selon la température

Varie de 0.1% jusqu'à 5% par volume d'air

Gas carbonique (CO<sub>2</sub>) provenant de la combustion du carburant

Fumée, poussière, etc...

Stabilité atmosphérique

Stable : peu de mouvement ascendant ou descendant

Instable : vents, thermiques, changements de pression, de température, etc.

#### Humidité relative

La proportion relative de vapeur d'eau dans une masse d'air donnée

#### Saturation

100% d'humidité relative

Montant maximum de vapeur d'eau dans une masse d'air donnée

à une certaine pression et température données

Plus d'humidité ou une diminution de la température = vapeur d'eau devient visible

Condensation

#### Exemples

Eau condensée sur la paroi extérieure d'un verre froid

Nuages et le phénomène de pluie

#### Point de rosée

Température à laquelle une masse d'air doit être refroidie à pression constante

afin de devenir complètement saturée

Point de rosée ne peut jamais dépasser la température ambiante

Chaque degré de différence entre le point de rosée et la température = 1,000 de plafond

Si le point de rosée = température (ex: point de rosée et température tous les deux à +10 degrés),

la base des nuages se forme à ce niveau

Si cela arrive au niveau du sol = vous êtes dans la brume

#### Air stable et instable

Caractéristiques de l'air stable et instable

##### Air stable

Résiste la convection (mouvements verticaux de l'air)

Vol confortable pour les occupants de l'avion

Le couvert nuageux, s'il y en a, sera horizontal

Mauvaise visibilité à basse altitude

Vents réguliers/soutenus

S'il pleut ou il neige, précipitation régulière pendant de longues périodes

##### Air instable

Beaucoup de courants ascendants et descendants

Vol cahoteux pour les occupants de l'avion

Couvert nuageux, s'il y en a, sera fait de nuages verticaux (cumulus)

Vents irréguliers, bourasques de vent

S'il pleut ou il neige, précipitation en averses, habituellement de courte durée, orageux, grêle possible

#### Réchauffement et refroidissement de la surface

Soleil transmet son énergie par radiation

La chaleur est une forme d'énergie

Le soleil réchauffe la surface terrestre

La surface agit comme un radiateur, émet de la chaleur dans l'air (radiation infra-rouge)

L'air réchauffe durant le jour, se refroidit durant la nuit

Processus est imparfait et inégal

Dépend de la couverture nuageuse, de la nature de la surface  
(eau, sable, végétation, etc.)

#### Processus d'élévation

Convection (courants locaux d'air chaud qui monte et air froid qui descend)

Friction (turbulence mécanique)

Élévation orographique (le long d'une pente de montagne)

Élévation frontale (air chaud monte lors d'un front entre deux masses d'air)  
Convergence (vers la partie centrale d'une zone de basse pression)

#### Température

Décroît à mesure que la hauteur augmente

Deux raisons :

Gradient vertical: distance croissante d'avec la source de chaleur (terre)

Gradient adiabatique: diminution de la pression avec l'altitude

Taux de changement adiabatique

Air non-saturé: 2 degrés Celsius/1,000 pieds d'altitude

Air saturé: 1 degré Celsius/1,000 pieds d'altitude

Inversion de température

Phénomène temporaire lorsque de l'air chaud avance par dessus une masse d'air froid

Résultat: air devient plus chaud avec l'altitude

#### Vent

Résulte du mouvement de l'air au dessus de la surface du sol

Mouvements créés par différentes pressions qui essaient de s'égaliser entre elles

Mouvements d'air peuvent être verticaux ou horizontaux

Mouvements verticaux

Air instable, air chaud cherche à monter et air froid cherche à descendre

Mouvements horizontaux

D'une zone de haute pression vers une zone de basse pression

Orages = conditions violentes de vent qui peuvent excéder 150 kms/heure

Turbulence

Flot mécanique du vent autour et au dessus des objets

Prévoir de la turbulence mécanique jusqu'à 2,000 pieds AGL

Effets de vallée

Vol de montagne

Attention aux rotors et aux courants descendants

Types de vents locaux

Anabatique

Durant le jour, l'air monte le long d'un flanc de montagne chauffé par le soleil

Kabatique

Durant la soirée, l'air descend le long d'un flanc de montagne  
vers la vallée plus chaude

Brise de mer

Durant le jour, l'air circule comme de l'eau vers les terres plus chaudes

Brise de terre

Durant la soirée, l'air circule du terrain plus froid vers la mer plus chaude

Chinook

Air sec descendant des régions montagneuses et qui se rechauffe  
plus rapidement que l'air local (qui est plus humide)

Courants jets

Vents de plus de 60 nœuds dans les régions de la haute atmosphère

Plus forts et plus haut en été (120 à 180 nœuds)

Expressions reliées aux vents

Saute de vent (en anglais: Veer)

Changement de vent dans la direction des aiguilles d'une montre

Généralement le cas lors d'une montée et durant le cours d'une journée

Vent lévogyre (en anglais : Back wind)

Changement de direction du vent contre les aiguilles d'une montre

- Généralement virent à gauche et diminuent durant la descente et la nuit
- Rafale de vent (en anglais: Gust)
  - Accroissement rapide de la vitesse du vent
  - Causé par un réchauffement inégal et de la turbulence mécanique
  - De brève durée
- Bourrasque (en anglais: Squall)
  - Augmentation rapide de la vitesse du vent
  - Associée aux orages et aux fronts froids se déplaçant rapidement
  - De durée allant jusqu'à une minute
- Gradient du vent (en anglais: Wind gradient)
  - Plus vous montez en altitude, plus les vents sont forts
  - Plus vous montez en altitude, plus les vents cherchent à virer dans le sens des aiguilles d'une montre, dû à l'effet de Coriolis
  - En vol: attention quand vous êtes lent, en descente et en virage dans un gradient de vent
  - Exemple: le dernier virage en finale
- Cisaillement de vent (en anglais: Wind shear)
  - Vertical et horizontal
  - Causes : ligne de rencontre entre deux masses d'air lors d'un front
  - Effets sur le vol et précautions
- Bon indicateur du vent
  - En survolant une région rurale, surveillez les chevaux et les vaches
  - Ils ont le vent normalement dans leur dos
  - Leurs têtes sont orientées en vent arrière
- Pression atmosphérique
  - Inégale sur toute la surface du globe
  - Peut être haute ou basse
  - Haute pression
    - Air se déplace du haut vers le bas et se disperse dans toutes les directions
    - Mouvement dans le sens des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère nord
    - Air froid et sec
    - Excellente visibilité
    - Couvre une très grande surface
    - Belles conditions de vol
  - Basse pression
    - Air arrive de toutes les directions et se trouve Asiphonné vers le haut
    - Mouvement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère nord
    - Air chaud et humide
    - Mauvaise visibilité, beaucoup de nuages
    - Couvre une petite surface
    - Mauvaises conditions de vol
  - Courant-jet (en anglais: Jet stream)
    - Équilibrage d'une zone de basse pression vers une zone de haute pression
    - Entre 30,000 et 50,000 pieds AGL
    - Vitesse de vents jusqu'à 150 nœuds (175 mph)
- Calage altimétrique
  - Changements de pression lors d'un changement dans le temps et l'endroit
  - Différences verticales de pression
    - Pression ambiante à l'aéroport versus pression du niveau de la mer

### Différences horizontales de pression

Pression change quand les systèmes météorologiques changent

Observations météorologiques à toutes les heures, sur l'heure

Observations enregistrées et analysées, prévisions révisées

Les pilotes et l'ATC veulent avoir la même lecture de pression atmosphérique dans une région donnée

Les altitudes relatives doivent être les mêmes pour tout le monde

Tous ajustent leur altimètre selon la dernière observation météo

Tous ajustent régulièrement leur calage altimétrique, habituellement à chaque heure

### Masses d'air

Étendues d'air possédant divers degrés de température et d'humidité, selon la source

Six (6) grandes masses d'air:

Continente polaire: froid et sec

Pacifique polaire: froid et humide

Atlantique polaire: froid et humide

Continente tropicale: chaud et sec

Pacifique tropicale: chaud et humide

Atlantique tropicale: chaud et humide

Une masse d'air se caractérise toujours par trois (3) choses :

Sa température (chaude ou froide)

Son degré d'humidité (sec ou humide)

Sa stabilité verticale (stable ou instable)

### Fronts

Masses d'air qui entrent en collision l'une avec l'autre

Deux types de fronts:

Front froid

Masse d'air froid qui avance et déplace une masse d'air chaud

Air froid plus lourd déplace brutalement l'air chaud vers le haut

Se manifeste par une ligne dense de nuages à développement vertical

Précipitation (s'il y en a) est habituellement violente mais arrête rapidement

Occupe relativement peu d'espace (100 milles) et peu de temps (24 heures)

Air froid, vent vif, bonne visibilité derrière le front froid

Pression atmosphérique augmente

Niveau de turbulence: moyen à élevé

Front chaud

Masse d'air chaud qui avance et déplace une masse d'air froid

Air chaud plus léger grimpe en pente graduelle par dessus l'air froid

Se manifeste par des nuages de plus en plus denses et de plus en plus bas

Précipitation constante pendant plusieurs heures

Occupe beaucoup d'espace (jusqu'à 1,000 milles) et de temps (1-3 jours)

Température augmente, vents modérés

Couche uniforme de nuages de pluie gris (Nimbostratus)

Plafonds bas, temps morne, mauvaise visibilité de vol

Pression atmosphérique diminue

Niveau de turbulence : de bas à moyen

### Nuages

Formation des nuages

Se forment lorsque la vapeur d'eau invisible se change en eau visible

Exemple : gouttes d'eau, cristaux de glace, etc.

Cinq (5) types de nuages en général

Cirrus

Nuages de haute altitude (15,000 pieds AGL et +)  
Transparent, très clairsemé, cheveux d'ange

Altus

Altitude moyenne (5,000 - 15,000 pieds AGL)

Stratus

Basse altitude (0 - 5,000 pieds AGL)

Cumulus

Basse altitude, forme arrondie avec des développements verticaux

Nimbus

Basse altitude, nuages de pluie, couleur grise

Quatre (4) familles de nuages reliées à leur hauteur

Nuages hauts (16,000 à 45,000 pieds AGL)

Cirrus (Ci)

Cirrostratus (Cs)

Cirrocumulus (Cc)

Nuages moyens (6,000 à 23,000 pieds AGL)

Altostratus (As)

Alto cumulus (Ac)

Nimbostratus (Ns)

Nuages bas (surface à 6,000 pieds AGL)

Stratus (St)

Stratocumulus (Sc)

Cumulus de belle température (petites boules blanches)

Nuages de développement vertical (1,500 pieds AGL et plus)

Towering Cumulus (TCU)

Cumulonimbus (CB)

Trois (3) variantes reliées à l'apparence, dépendant de l'allure générale du nuage

Couches (quelque chose+stratus ou strato+quelque chose)

Cirrostratus

Altostratus

Nimbostratus

Nuage associé à de la pluie constante

Stratocumulus

Boules rondes (Cumulo, quelque chose+cumulus)

Cirrocumulus

Alto cumulus

Stratocumulus

Nuages de pluie (nimbo+quelque chose ou quelque chose+nimbus)

Cumulonimbus (CBs)

Nuages de développement vertical

Les plus dangereux nuages pour un pilote

Associés aux orages, possibilité d'éclairs, de grêle, etc.

Turbulence extrême possible et probable

Visibilité pauvre

Perte de contrôle possible

Domage structurel possible

Associés aux orages

Coups de vent



Cisaillements de vent  
Précipitation forte  
Éclairs et grêle possible  
Givrage possible

Maintenez une grande distance entre votre avion et les CBs

Nimbostratus

Nuages de pluie continue

Trois (3) variantes de nuages associées à la stabilité de l'air

Air stable

Cirrostratus

Altostratus

Stratus

Nimbostratus

Air instable

Cirrocumulus

Alto cumulus

Cumulus

Cumulonimbus

Indifférent

Cirrus

Stratocumulus

Nuages associés au passage d'un front chaud

Cirrus

Cirrostratus

Altostratus

Nimbostratus

Nuages associés au passage d'un front froid

Cumulus

Towering Cumulus (TCU)

Cumulonimbus (CB)

Orages (en anglais: Thunderstorms)

Normalement associés aux fronts froids et aux CBs

Hasards normalement associés aux orages

Courants ascendants et courants descendants

Bourrasques descendantes

Rafales rabattantes

Microrafales

Grêle

Pluie forte

Éclairs

Tornades

Évitez à tout prix les orages

Si vous voyez un orage, vous êtes déjà trop près

Si vous avez à passer le long d'un orage, faites-le du côté droit

Vous aurez un vent de queue

Brume (en anglais: Fog)

Nuage à la hauteur du sol

Habituellement du type Nimbostratus

Point de rosée = température ambiante

Conditions favorables à la formation de brume

- Masse d'air humide poussée au dessus d'une surface froide
- Masse d'air humide stagnante au dessus d'une surface plus froide
- Si vous voyez de la brume qui commence à apparaître: danger
  - Conditions de brume se développent rapidement dans toutes les directions
  - Dissipation provient du réchauffement du sol en dessous de la brume
  - Température plus élevée de l'air permet d'absorber plus de vapeur d'eau
- Brume sèche (en anglais: Haze)
  - Fines particules en suspension
  - Jamais aussi dense que de la brume
- Bruine (en anglais: Drizzle)
  - Pluie extrêmement fine
  - À mi-chemin entre la brume et la pluie
  - Condition dangereuse pour la formation de givre transparent (en anglais: clear icing)
- Neige
  - Pluie + point de congélation = neige
  - Si vous voyez de la neige tomber autour de vous durant un vol VFR
    - Danger!
    - Aucun horizon, difficile de différencier le haut du bas
    - (en anglais: white-out conditions)
    - Retournez d'où vous venez immédiatement afin de demeurer VFR
- Vent et turbulence
  - Cisaillement de vent
    - Deux masses d'air une au dessus de l'autre (air chaud toujours au dessus)
    - Changements violents dans la direction et la vitesse du vent
    - Peut être aussi créé par des obstructions (ondes de relief)
    - Direction du vent peut changer autant que 180 degrés
    - Changements de vitesse mesurés jusqu'à 80 nœuds
    - Vent peut changer plus vite que la capacité de l'avion à accélérer/décélérer
    - Demeurez à l'écart des conditions connues de cisaillement de vent
  - Effets topographiques
    - Air qui souffle contre une rangée de collines produira des effets topographiques
      - Effet de barrière
      - Effet de tunnel
      - Effet de vallée
    - Soleil qui plombe sur une mine à découvert va créer de la turbulence
      - Activité thermique
      - Air qui descend des côtés autour
    - Air qui passe au dessus d'une grande surface d'eau va ramasser de l'humidité
      - Plus grande chance de précipitation du côté vent arrière de l'eau
    - Effets dépendront de plusieurs facteurs :
      - Stabilité de l'air
      - Contenu d'humidité dans l'air
      - Hauteur du terrain
      - Force du vent, etc.
  - Turbulence mécanique
    - Créé par du vent fort qui passe au dessus d'une surface bosselée
    - Turbulence sentie par l'avion lorsque près du sol et des objets situés en vent debout
    - Habituellement ressentie dans les premiers 500 pieds d'altitude
      - Arbres, bâtiments, ligne de hangars, etc.

Si l'air est stable, confiné à très basse altitude  
Si l'air est instable, peut être senti beaucoup plus haut (2,000+ pieds AGL)

#### Plafond nuageux

Quand plus de 50% du ciel est visiblement obscurci par la présence de nuages ou de précipitation

Toujours voler en dessous d'un plafond

Si le plafond descend de plus en plus

Gardez-vous toujours une porte de sortie

Suffisamment de place pour faire un virage et retourner d'où vous êtes venu

Un endroit où atterrir

#### Conditions de givrage

Température près du point de congélation + condensation + changement d'altitude = danger

Trois (3) effets importants

Changement de la forme de l'aile et des caractéristiques de portance de l'aile

Produit rapidement une condition de surcharge de l'avion (en anglais: overloading)

Vitesse de décrochage augmente due à la surcharge

Si vous rencontrez de telles conditions en ultra-léger, seulement deux solutions:

Retournez immédiatement vers les conditions de non-givrage

Atterrissez immédiatement

#### Rapports météo

Lire et comprendre les cartes météo demande des connaissances, du temps et des efforts

Visitez votre station de météo locale

#### Considérations météo

Vérifiez la météo ou soumettez votre plan de vol avec Nav Canada, pour retourner à la maison ou pour vous rendre à destination

1-866-GOMÉTÉO (466-3836)

1-866-WXBRIEF (992-7433)

Radio météo (bilingue)

Région d'Ottawa                   CZN 626, fréquence 162.55 MHz

Répétitrice Ottawa:           VBE 716, fréquence 162.55 MHz

Région de Pembroke:       VAV 559, fréquence 162.475 MHz

Environnement Canada – message téléphonique météo Ottawa (24 heures)

613-998-3439 ou

613-998-8805

Sur Internet :

Environnement Canada - conditions courantes à Ottawa et prévisions

[https://meteo.gc.ca/city/pages/on-118\\_metric\\_f.html](https://meteo.gc.ca/city/pages/on-118_metric_f.html)

Environnement Canada – Radar doppler de Franktown

[https://meteo.gc.ca/radar/index\\_f.html?id=XFT](https://meteo.gc.ca/radar/index_f.html?id=XFT)

Météo Média – conditions courantes à Ottawa et prévisions

<https://www.meteomedia.com/ca/meteo/ontario/ottawa>

Microclimats locaux

#### Rapports météo et prévisions

Nav Canada

Météo Aviation

[https://flightplanning.navcanada.ca/cgi-](https://flightplanning.navcanada.ca/cgi-bin/CreePage.pl?Langue=anglais&NoSession=NS_Inconnu&Page=Fore-obs%2Fmetar-taf-map&TypeDoc=html)

[bin/CreePage.pl?Langue=anglais&NoSession=NS\\_Inconnu&Page=Fore-obs%2Fmetar-taf-map&TypeDoc=html](https://flightplanning.navcanada.ca/cgi-bin/CreePage.pl?Langue=anglais&NoSession=NS_Inconnu&Page=Fore-obs%2Fmetar-taf-map&TypeDoc=html)

PATWAS – Pilot's Automatic Telephone Answering System

Numéro de téléphone où Nav Canada enregistre la météo et les NOTAMs pour une région donnée

Pas de PATWAS pour la région d'Ottawa  
Centre d'information de vol (en anglais : Flight Information Centre ou FIC)  
London, Ontario : 1-866-541-4104  
Québec, Québec: 1-866-541-4105  
Service de station de vol (en anglais: Flight Service Station ou FSS)  
Ontario: Kingston FSS 1-613-389-7558 (urgence seulement)  
Tour d'Ottawa 1-613-248-3814 (urgence seulement)  
Québec: Gatineau FSS 1-819-643-2961 (urgence seulement)

Plusieurs types de rapports météo

METAR – Rapport de météo aviation de routine  
FACN – Prévision météo régionale  
GFA – Prévision météo régionale graphique  
TAF – Prévision d'aérodrome internationale  
AIRMET – Avis météorologique de pilote  
SIGMET – Message d'avertissement de météo significative en vol

Comment utiliser cette information météo

Débutez par une perspective générale avec le GFA  
Ensuite, regardez le TAF pour les aéroports où vous désirez aller (ou tout près)  
Si le TAF n'indique pas la même chose que le GFA, alerte!  
Finalement, regardez le METAR pour les aéroports de destination (ou tout près)  
Regardez les trois ou quatre derniers METARS pour une tendance  
Si cela rempire par rapport au TAF, essayez de découvrir pourquoi

N'hésitez pas à contacter un conseiller du centre d'information de vol pour  
obtenir leur opinion

Consulter les cartes météo demande de l'expertise, du temps et de l'effort

Visitez votre station météo locale

Surveillez pour des changements météo

Pression

Température

Couvert nuageux

Vents

Quoi faire quand on rentre dans des conditions IFR durant un vol VFR?

Vous perdez le sol de vue

Rien n'est encore arrivé, mais il faut agir pour se sortir de cette situation

Gardez le contrôle de l'avion

Ne faites rien de précipité, pour ne pas changer l'équilibre de votre oreille interne

Faites un virage lent de 180 degrés à vitesse constante

Retournez aux conditions VFR d'avant

Continuez de vous éloigner des conditions IFR

Allez atterrir à l'aéroport le plus près et attendez pour de meilleures conditions

En vol VFR au dessus des nuages: que faire?

Commencez par faire vos prières

Recherchez un trou dans les nuages d'où vous pouvez voir le sol

S'il le faut, entrez dans les nuages AVANT de manquer de carburant

Maintenez une vitesse d'approche normale (50 MPH) et

un taux de descente constant (exemple: 4,000 RPM indiqué)

Entrez dans les nuages avec les contrôles barrés au centre avec les genoux et les mains

Ignorez toutes les sensations extérieures comme l'impression de voler de travers

Resistez à la tentation de tourner ou de remettre les ailes au niveau

Laissez l'avion le faire sans aucune intervention humaine

Priez afin de sortir des nuages AVANT de frapper le sol  
Si vous êtes pris dans des gros courants ascendants  
Résistez à la tentation de descendre le nez de l'avion  
Vous ajoutez rapidement de la vitesse, vous approchez le VNE  
Continuez dans le courant ascendant et réduisez votre puissance pour contrôler votre altitude  
Si vous êtes pris dans de gros courants descendants  
Faites ce que font les planeurs  
Ajustez le nez pour maintenir une vitesse de vol de croisière  
Volez à travers le courant descendant le plus rapidement possible  
Vous n'avez pas l'altitude pour faire cela?  
Remontez le nez, grimpez à plein pouvoir au meilleur angle de montée possible  
Quelques réflexions au sujet de la météo

Selon un article publié dans Private Pilot, septembre 2005, page 90

AOPA Air Safety Foundation a fait une étude (basée sur les données de 1982 à 1993)

27% des accidents rapportés incluent des conditions météo comme facteurs contributants

Quels sont les facteurs contributants qui sont rapportés dans les accidents d'avion?

- 1 - Vent (48%)
- 2 - Basse visibilité et brume (32%)
- 3 - Bas plafond (15%)
- 4 - Passage de conditions VFR à IFR (10%)
- 5 - Densité d'altitude (9%)
- 6 - Pluie (9%)
- 7 - Neige (7%)
- 8 - Givrage de carburateur (5%)
- 9 - Givrage de la structure (5%)
- 10 - Orages (3%)

Ne volez pas sans avoir préalablement vérifié la météo

Alerte météo – ne pensez même pas à aller voler ce jour-là

Exemple : Peter Caverly, C-IFIB, Rivière Rideau, été 2003

Vous volez VFR: ne perdez jamais le sol de vue

Avant d'aller voler, soyez bien au courant des trois items suivants:

Plafond nuageux

Visibilité prévue

Vents

Les conditions météo peuvent changer énormément entre le départ et l'arrivée

Demeurez toujours à l'intérieur de VOS limites météo personnelles

Ne jamais dire « Il faut que... » en aviation

Physiologie de vol

Santé générale

Un pilote en forme et en santé est un meilleur pilote

Si vous ne vous sentez pas en forme pour voler, abstenez-vous

La forme physique aide à combattre la fatigue et les facteurs de stress

Techniques de surveillance visuelle

L'œil perçoit mal lorsqu'il est en mouvement

Surveillez le ciel par secteurs

Audition

C'est un environnement bruyant, proyégez vos oreilles

Orientation/désorientation incluant les illusions visuelles

Il est facile d'être désorienté

Vision : source primaire d'informations pour le pilote

Que faire si on ne peut déterminer ce qui en haut de ce qui est en bas?  
Oreille interne fournit l'information pour acquérir notre orientation et notre équilibre  
Désorientation peut survenir pour plusieurs raisons  
Aucun horizon défini dans la brume  
Perte d'horizon dans les conditions de neige (en anglais: white-out)  
Voler dans les nuages  
Amerrir sur l'eau calme dans des conditions de miroir  
Conclusion : soyez alerte lorsque les conditions sont propices à la désorientation  
Ne vous fiez pas toujours à vos yeux, fiez-vous à vos instruments

#### Hypoxia

Manque d'oxygène au cerveau  
Les symptômes varient d'une personne à l'autre  
Euphorie, vision brouillée, réactions ralenties, fatigue, inconscience  
Ne volez pas au dessus de 10,000 pieds ASL sans oxygène supplémentaire

#### Don de sang

Un pilote ne devrait pas voler durant au moins 48 heures après avoir donné du sang

#### Anesthésie

Un pilote ne devrait pas voler durant au moins 24 heures  
après une anesthésie locale ou générale  
Réaction allergique possible et/ou lenteur et difficulté à réfléchir

#### Plongée sous-marine

Après une plongée, des bulles d'azote peuvent se former  
dans les tissus et les articulation (le 'mal des caissons', en anglais: 'the bends')  
Risque d'accentuer la possibilité de 'mal des caissons'  
en allant voler immédiatement après une plongée  
Règles de sécurité: si vous venez de faire une plongée sous-marine:  
Attendez un minimum de 12 heures avant d'aller voler  
Attendez un minimum de 24 heures avant d'aller voler à plus de 8,000 pieds ASL

#### Abus de substances

Revue des dossiers du National Transportation Safety Board (USA) révèle que :  
De tous les accidents durant une période de 10 ans, de 1995 à 2004  
224 accidents où le pilote était intoxiqué (1.2% de tous les accidents)  
332 décès reliés à ces accidents (5.4% des accidents d'aviation générale)  
Les grand couplables :  
Drogues sous prescription (64 accidents, 99 morts)  
Alcool (61 accidents, 61 morts)  
Difficile à déterminer, probablement plus encore  
Drogues non prescrites (49 accidents, 91 morts)  
Amphétamines illégales (26 accidents, 45 morts)  
Marijuana (24 accidents, 36 morts)

#### Alcool

L'alcool et le vol ne vont pas ensemble  
Ne jamais voler sous l'influence de l'alcool  
Attendez au mois 24 heures entre le dernier verre et le premier vol

#### Drogues et performance

Les drogues et le vol ne vont pas ensemble  
Les drogues n'aident pas la performance  
Les drogues affectent le jugement  
Les effets varient d'une personne à une autre et d'une drogue à une autre  
À moins d'être prescrite par un examinateur médical certifié, un pilote

ne devrait pas voler sous l'influence d'aucune drogue

#### Hypothermie

Exposition prolongée et excessive au froid

Risque accru en vol dû au coefficient de refroidissement et de l=altitude

#### Symptômes

Distraction, grelottement, dextérité musculaire diminuée, fatigue, engelures, confusion, perte de conscience

#### Règles de sécurité

Habillez-vous chaudement

Protection faciale si vous volez un avion à cabine ouverte

#### Vertige et désorientation

##### Causes variées

Pluie sur le pare brise

Perte d'horizon (en entrant dans les nuages)

Problèmes d'oreille interne

Accélération ou décélération rapide

Changement très graduel

#### Monoxide de carbone

Gaz sans couleur, sans odeur, sans goût

Peut causer une perte de concentration, réflexion au ralenti

Peut causer des étourdissements, des maux de tête

Détecteur de monoxide de carbone dans la cabine avec un moteur avant

#### Bruits et vibrations

Bruit et vibration peuvent causer de la fatigue

Casques d'écoute recommandés pour atténuer le bruit

Protecteurs d'oreilles recommandés lorsqu'on travaille près des avions

#### Utilisation de casques protecteurs

Obligatoires dans les ultra-légers de base

Recommandés dans les avions à cabine ouverte

#### Protection des yeux

Très importants dans les avions à cabine ouverte

#### Panique et hyperventilation

Respiration faible et rapide peut survenir durant des périodes d'anxiété

Peut causer des étourdissements, des sensations de froideur, des sensations de courant électrique dans les extrémités

Remède est de ralentir sa respiration, respirez de l'oxygène si possible, jusqu'à ce que les symptômes disparaissent

#### Psychologie aviation

En aviation, rien n'est une obligation

Le syndrome du 'retour à la maison' a tué beaucoup de pilotes

Ne jamais dire 'Il faut que...'

Si 'Il faut que...' alors prenez l'automobile

#### Processus de prise de décision

Ramasser l'information

Analyser l'information

Prendre des décisions

Agir par rapport aux décisions prises

#### Les facteurs qui influencent la prise de décision et le jugement

Manque de vigilance

Distraction

Pressions extérieures  
Insuffisance de connaissances, connaissances erronées  
Incapacité d'analyser les conséquences  
Oubli des conséquences  
Ignorer les conséquences  
Attitudes hasardeuses  
    Anti-authorité  
        Ne me dites pas quoi faire!  
    Impulsivité  
        Faites quelque chose – tout de suite!  
    Invulnérabilité  
        Cela ne m'arrivera pas à moi!  
    Machismo  
        Je vais vous montrer, je peux faire ça les yeux fermés!  
    Résignation  
        Qu'est-ce que ça donne...

#### Les facteurs psychologiques

Les humains sont reconnus pour ne pas être toujours rationnels  
Ego normalement influencé par des choses comme  
    Spectateurs  
    Caméras  
    Pression engendrée par le milieu (en anglais: peer pressure)  
    Compétition  
Complaisance : peut vous prendre en défaut parce que vous avez trop de ceci :  
    Expérience  
    Confiance  
    Exposition récente  
    Une attitude trop relaxe au sujet du vol

#### Orientation spatiale

Définition : être au courant de ce qui se passe autour de vous en tout temps  
Plusieurs accidents sont dus à la désorientation spatiale  
    Ex : perdre lentement de l'altitude après un décollage sur la neige  
        en hiver avec un couvert nuageux  
Il faut être conscient du phénomène avant de pouvoir faire quelque chose  
pour contrer le phénomène  
Cela prend du temps pour réaliser ce qui se passe  
Ce la prend des connaissances pour analyser ce que vos sens vous disent  
    Mauvaise sensation que « quelque chose ne va pas »

#### Le stress

Définition :  
    État dynamique de tension créé lorsqu'on répond à des demandes perçues  
    et des pressions du monde extérieur comme celles qu'on s'inflige soi-même  
Cela fait partie de notre vie de tous les jours  
Un peu c'est bien, mais beaucoup de stress c'est mauvais  
Faits à propos du stress  
    Il est difficile de laisser ses problèmes à la maison  
    Le stress affect vos capacités physiques  
    Le stress affect tout le monde, fort ou faible, petit ou grand  
    Le stress ne peut être traité avec des médicaments (masqué seulement)  
Gérer le stress



Plus facile à dire qu'à faire  
Reconnaissez le stress et agissez pour le diminuer, plutôt que de l'ignorer

#### Le risque

Il y a toujours du risque dans notre vie  
Voler est un processus continu de prise de décision impliquant  
Un pilote  
Un avion  
Un environnement changeant  
Une série d'opérations de vol  
Une série de situations de vol  
Les risques font partie de l'aviation

#### Gestion du risque

Vous pouvez réduire le risque, mais pas éliminer le risque  
Vous pouvez gérer le risque de la façon suivante :  
Faites votre inspection pré-vol vous-mêmes  
Rappelez-vous la liste anglaise « I'M SAFE »  
Illness/maladie  
Est-ce que j'ai des symptômes?  
Médication  
Médicaments ou drogues?  
Stress  
Est-ce que je suis sous pression?  
Alcool  
Ai-je bu durant les derniers 24 heures?  
Fatigue  
Est-ce que je suis suffisamment reposé?  
Émotions  
Ai-je bien mangé avant ce vol?  
Est-ce que je suis bien dans ma peau?  
Évaluez le risque avec jugement, pas avec des impressions  
Identifiez les risques  
Évaluez la probabilité  
Évaluez les conséquences  
Établissez des règles générales à suivre  
Décidez à l'avance  
Si je ne suis pas arrivé là à telle heure, je fais ceci...  
Appliquez les règles générales  
Prenons cette route plus sécuritaire...

#### La charge de travail

L'attention a ses limites  
Plus le vol est long, moins alerte devient le pilote  
Beaucoup de choses à faire au décollage et à l'atterrissage  
À l'atterrissage, vers la fin du vol, le pilote sera fatigué  
Si vous êtes deux personnes à bord et la deuxième personne est qualifiée  
Faites travailler l'autre : vérifier le trafic, faire les appels radio, etc.  
Le montant de travail a ses limites  
Il y a une limite à ce qu'une personne peut faire  
Surplus d'efforts au décollage et à l'atterrissage  
Au retour, vous serez « bien » fatigué

## RÉVISION ET EXAMEN

### Préparation à l'examen de théorie de vol

Fait en classe

50 questions, choix multiple (4 choix)

Approuvé par Transport Canada

Approprié au Permis de pilote privé - Ultra-léger

Bien équilibré dans les questions couvrant tous les sujets théoriques

Aucune limite de temps

Résultat de passage: 90% ou 45 bonnes réponses

Toutes les questions ont été couvertes dans le matériel de cours

### Préparation à l'examen de Transport Canada

50 questions, choix multiple (4 choix)

Approprié au Permis de pilote privé – Ultra-léger

Balancé dans les questions couvrant tout le matériel enseigné

Limite de trois (3) heures

Note de passage : 60% ou 30 bonnes réponses

Toutes les questions devraient avoir été couvertes dans le matériel de classe

Environ 80% des questions d'examen se retrouvent dans l'exemple d'examen sur le site de TC

Préparez-vous adéquatement

Étudiez vos notes

Lisez le Guide d'étude et de référence du PPUL TP-14453 sur le site de TC à :

<https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/guide-etude-reference-permis-pilote-avion-ultra-leger-tp-14453/tp-14453-guide-etude-reference-permis-pilote-avion-ultra-leger>

Passez l'exemple d'examen du PPUL TP-14454 sur le site de TC à :

<https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/specimen-examen-permis-pilote-avion-ultra-leger-tp-14454>

## DERNIÈRES RÉFLEXIONS

### À propos du vol en général

Voler représente 10% de compétence technique et 90% de jugement

Causes principales de mortalité en aviation, par ordre d'importance:

Mauvaise température

Vol à basse altitude

Vol de démonstration (exhibitionnisme)

Il faut que... (obligation)

Alcool

Faites un plan de vol et volez le plan

Les choses les plus inutiles à un pilote

De la piste derrière soi

De l'altitude au-dessus de soi

Du carburant au sol

Vol à basse altitude

Bien agréable, mais...

Soyez très vigilants à propos des clôtures, des fils et autres obstacles

Dans le doute, conservez votre altitude : personne n'est entré en collision avec le ciel

Le seul temps où un avion a trop de gaz est lorsqu'il est en feu

## MATÉRIEL D'ÉTUDE RECOMMANDÉ

Manuel d'information aéronautique (MIA)  
Manuel de météorologie du Commandement aérien (TP 9352F)  
Manuel de météorologie du Commandement aérien – Carnet d'exercices (TP 9353F)  
Supplément de vol Canada (Nav Canada)  
Règlements de l'aviation canadienne (RACs)  
Piloter au Canada : ce que les pilotes devraient savoir (TP15048F)  
Guide d'étude et de référence – Permis de pilote – avion ultra-léger (TP 14453F)  
Spécimen d'examen – Permis de pilote – avion ultra-léger (TP 14454F)  
Manuel d'entraînement en vol (TP 1102F)  
Entre ciel et terre (Aviation Publishers Co. Ltd.)  
Facteurs humains en aviation – Manuel de base (TP 12863F)  
Cartes de navigation VFR (VFR Navigation Charts ou VNC)  
Cartes de région terminale VFR (VFR Terminal Area Charts ou VTA)  
Ultralight and Light Plane Condition Manual (UPAC – Ultralight Pilots Association of Canada)  
Ultralight Pilot's Manual of Aerodynamics, Meteorology and Navigation (UPAC)  
Guide d'étude du certificate restreint d'opérateur radio aéronautique (Industrie Canada)  
The Ultralight Pilot's Flight Training Manual (USUA - United States Ultralight Association)  
Pour de l'information au sujet des programmes, services et règlements de l'aviation civile  
Centre canadien des communications en aviation civile  
En Amérique du nord: 1-800-305-2059  
À Ottawa: 613-993-7284  
Par courriel: [services@tc.gc.ca](mailto:services@tc.gc.ca)  
Par facsimilé: 613-957-4208

Pour consulter, commander ou télécharger des publications, videos, CD et DVD, etc.  
Système automatisé de commande en ligne  
En Amérique du Nord: 1-888-830-4911  
À Ottawa: 613-991-4071  
Par Internet: <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications>  
Par facsimilé: 613-991-2081

Pour consulter, commander ou télécharger des formules de TC :  
En ligne: <https://wwwapps.tc.gc.ca/Corp-Serv-Gen/5/forms-formulaires/recherche?>  
Voici les formulaires de Transports Canada don't vous aurez besoin:  
Déclaration médicale, formulaire 26-0297  
Demande de Permis de Pilote Ultra-Léger (PPUL), formulaire 26-0798  
Demande pour le Document Aviation, formulaire 26-0726  
Demande d'enregistrement pour un avion ultra-léger, formulaire 26-0521

Pour commander du matériel aéronautique incluant certaines publications de Transports Canada:  
Centre du pilote VIP Inc.  
VIP Pilot Centre Inc.  
1375-12 Marie-Victorin  
St-Bruno, Québec J3V 6B7  
Téléphone: 1-800-361-1696  
Par Facsimilé : 450-461-1489  
En ligne: [www.vippilot.com](http://www.vippilot.com)