



# MEMENTO A L'USAGE DU PILOTE D'AVION A TRAIN CLASSIQUE



04/07/2019

Version 2

Maj 06/12/2019

Hubert ROUX – Nicolas PELTEREAU

*Vous êtes sur le point de découvrir une  
forme de pilotage plus exigeante,  
prenez-en conscience, cela décuplera  
votre plaisir de voler.*

## Abordons tout d'abord quelques principes généraux qui pourront vous aider...

Une des particularités d'un avion à train classique est son centre de gravité. En effet, à l'inverse d'un avion à train tricycle comme le DR400, ce dernier se trouve derrière les roues du train principal, ce qui va le rendre plus instable au sol avec une fâcheuse tendance de l'arrière de l'avion à vouloir « passer devant ».

Cette tendance va encore être augmentée quand l'avion se retrouve uniquement sur son train principal. Pour pallier à ce phénomène, il est nécessaire d'anticiper encore plus les réactions de l'avion en restant souple (mais ferme) dans vos actions sur les palonniers dans les phases de décollage, d'atterrissage et de roulage au sol.

Note : Le pilotage d'un avion à train classique n'a rien de particulier en vol, au contraire cette configuration rend souvent le pilotage plus agréable. Par contre, la difficulté se fait sentir au sol, lors des phases de roulage, de décollage et d'atterrissage.

Une des différences entre train classique et train tricycle réside dans la position du centre de gravité par rapport aux roues.



Pour le train classique, ce dernier se trouve derrière les roues du train principal qui supporte l'essentiel du poids de l'avion. A chaque changement de direction, la force centrifuge qui s'applique sur le centre de gravité a tendance à amplifier le mouvement.

Une correction faible ou tardive peut amener à un « tête à queue » complet, mieux connu sous le nom de « cheval de bois ».

Ne pas oublier que cette l'instabilité augmente dès que l'avion se trouve uniquement sur son train principal. Notamment lors d'un atterrissage dit « de précaution » ou « de piste ».



Les freins d'un avion à train classique doivent plutôt être considérés comme des « ralentisseurs ». Avec l'expérience vous apprendrez à peu les utiliser.

Lors du roulage, si la vitesse est bien adaptée, la gouverne de direction est suffisamment efficace pour se diriger. Une pression différentielle sur les freins peut cependant vous aider à tourner quand l'avion est presque arrêté. Leur utilisation dans les phases de décollage et d'atterrissage est à éviter.



Soyez souple dans vos corrections, que ce soit avec les commandes de vol ou la manette des gaz, ne serrez pas trop fort le manche de l'avion dans la main cela vous permettra de mieux "faire corps" avec la machine.

➔ Un bon pilote (d'avion à train classique) **a toujours en tête la direction du vent** dans toutes les phases de vol et en particulier au décollage et à l'atterrissage.

Roulez toujours « manche tenu et au vent » en utilisant la profondeur et les ailerons. Ainsi si vous roulez « vent arrière » et que le souffle du vent est supérieur à celui de votre hélice il vous faudra amener le manche vers l'avant.

Pensez que les avions à « train classique » sont souvent de conception ancienne avec une envergure d'aile importante et un fuselage large qui offre une importante prise au vent. C'est notamment pour cela que la limitation « vent de travers » est plus faible que sur un DR400. Pour rappel il s'agit de valeur de vent démontrée à l'atterrissage...

Lors de vent « fort » de face au décollage, ne jamais oublier qu'au roulage on va se positionner à 90° de l'axe et à ce moment on est « vent de travers » ! L'amplitude maximale des commandes est limitée, l'envergure/la largeur du fuselage offrent une importante prise au vent c'est pourquoi on DOIT être conscient que dans cette situation, il est préférable d'annuler le vol.

Dans le cas où le vent est devenu plus fort durant notre vol on va se retrouver avec les mêmes risques au roulage. Il est conseillé dans ce cas d'avoir soit :

- Une « aide extérieure » qui pourra se positionner au niveau du hauban de l'aile « côté vent » et aider à la maintenir durant la phase de roulage critique.
- Se dérouter sur un terrain ayant un autre QFU (objectif : diminuer « le vent de travers »).

➔ Particulièrement pendant vos premières heures de vol **faites preuve d'humilité**, préférez les vols « à la fraîche » en début de matinée ou dans la soirée quand l'air est calme et plus portant. Le pilotage d'un avion à « train classique » est plus exigeant et vous demandera plus d'attention.

## ***Voyons maintenant la mise en œuvre et les phases de vol...***

### ➔ **La visite prévol**

Elle reste classique, cependant une attention plus particulière est recommandée dans l'examen de la roulette de queue, une défaillance de fixation de cette dernière vous entrainera certainement vers un cheval de bois !!!

Pensez que la plupart des avions anciens n'ont pas de clef, vérifiez bien que les « contacts magnétos » sont coupés avant de « brasser » l'hélice.

### ➔ **Le démarrage**

A la mise en route la position de l'avion masque la visibilité, plus que jamais pensez à annoncer « personne devant !!! » ou « prop clear !!! » pour les nostalgiques.

Si vous avez un doute sur l'efficacité des freins n'hésitez pas à utiliser des cales de roues.



## Le roulage

Pendant le roulage, je sais toujours d'où vient le vent, le manche est tenu en permanence par le pilote qui l'oriente en fonction de la direction du vent et veille à maintenir la roulette de queue plaquée au sol.

La visibilité vers l'avant d'un train classique étant par définition mauvaise, j'utilise la vision latérale et j'évolue en suivant une trajectoire de roulage en « S » pour regarder devant.

Tous les ralentissements et virages sont largement anticipés, je n'utilise les freins qu'en dernier recours avec prudence et douceur. Je roule lentement en agissant doucement sur la manette de gaz pour alimenter la gouverne de direction, en utilisant le souffle hélicoïdal de l'hélice.

Les actions sur les palonniers sont franches mais pas brutales, si j'applique du pied d'un côté j'applique presque instantanément une pression du côté opposé pour garder un avion contrôlable.

Je m'arrête toujours face au vent autant que cela est possible. J'applique la puissance avec précaution lors des essais moteurs.

Tant que mon avion n'est pas arrêté, je fais preuve de vigilance.



## Le décollage

Je mets en puissance progressivement pour minimiser l'effet du souffle hélicoïdal de l'hélice, en surveillant la direction du vent (manche dans le vent si nécessaire). Cela me permettra également de mieux contrer les effets moteurs. Pour les mêmes raisons, Je ne passe pas l'avion en ligne de vol trop tôt pour « garder de la défense », une vitesse suffisante me donnera une meilleure efficacité de la gouverne de direction. Gardez à l'esprit qu'une fois l'avion en ligne de vol vous ne bénéficiez pas d'une roulette de nez directrice comme avec un avion à train tricycle. La tenue de l'axe de piste est donc plus délicate, surtout sur une piste goudronnée.

Quand je dispose d'une vitesse permettant une bonne tenue de mon axe de décollage (gouverne de direction efficace), je pousse sur le manche pour passer mon avion en ligne de vol sur son train principal. Cette action doit être suffisamment marquée pour **ne pas décoller « queue basse » et éviter d'approcher le second régime après la rotation**. Sur la plupart des avions à train classique la garde au sol de l'hélice est assez importante pour permettre d'effectuer correctement cette manœuvre.

Contrairement au train tricycle, on ne parlera pas de vitesse de rotation, quand l'effet de la portance sera supérieur à celui du poids mon avion décollera de lui-même. Il faudra tout au plus le solliciter très légèrement par une légère action à cabrer sur le manche.

Dès que les roues quittent le sol, j'accélère vers la vitesse de montée initiale en effectuant un palier. Quand cette vitesse est obtenue et que **l'assiette de montée initiale est établie il est alors possible de soulager légèrement le régime moteur**. Garder à l'esprit que les « trains classiques » sont souvent des machines de collection avec des moteurs de conception ancienne qu'il faut savoir ménager.

## La croisière

Elle ne diffère pas de celle des autres avions, cependant les avions « train classique » disposant d'une meilleure aérodynamique qu'un appareil tricycle à train fixe à voilure équivalente, sont parfois plus exigeant en termes de symétrie du vol. La conjugaison des commandes et la juste utilisation des palonniers sont de mise.

Pour la promenade, toujours dans le souci de préserver votre moteur, favorisez un régime de croisière économique, vous diminuerez sensiblement votre consommation pour une perte de vitesse minime.

## L'atterrissage

Il existe deux types d'atterrissage pour les avions à « trains classique » : L'atterrissage trois points et l'atterrissage de piste sur le train principal (avec une variante atterrissage de piste queue basse).

Pour la plupart des avions à roulette de queue que vous serez amené à piloter, **l'atterrissage trois points reste la référence**, mais sur des machines lourdes et très motorisées, l'atterrissage de piste peut être plus conseillé, notamment par vent fort ou encore lorsque l'état de la piste n'est pas connu. Ce type d'atterrissage permet un « envol » très rapide si besoin, normal nous sommes dans une « configuration d'assiette » proche de celle du décollage.

Cette manœuvre, bien que plus esthétique, reste techniquement plus difficile à réaliser et augmente la distance d'atterrissage.

### Le trois points :

Le touché des roues doit se faire simultanément avec la roulette de queue et le train principal. L'assiette au moment du contact avec le sol est celle de l'assiette de roulage. Pour cela la précision de l'arrondi ainsi que la vitesse de l'avion doivent être parfaitement appropriées.

Au moment de l'arrondi, j'augmente seulement mon incidence jusqu'à cette assiette de roulage, idéalement cela doit coïncider avec l'instant où l'avion touche le sol, le manche est alors amené progressivement vers sa butée arrière. Cette position de manche est maintenue jusqu'à l'arrêt complet de l'avion en ligne droite.

### L'atterrissage de piste :

Il consiste à poser l'avion en « équilibre » sur son train principal, l'approche se fait en ligne de vol en gardant du régime moteur avec un  $V_z$  très faible ; au moment du toucher des roues une infime action à piquer peut aider à plaquer l'avion au sol. Il s'en suit une réduction souple des gaz et une action à cabrer progressive pour poser la roulette de queue au sol. Le manche est ensuite maintenu vers sa butée arrière.

**Il va sans dire qu'un mauvais dosage de vos actions sur les commandes vous amènera au mieux vers un « pylône » et au pire vers un passage sur le dos.**

Dans les deux types d'atterrissage, il est primordial de tenir son axe de piste avec la plus grande rigueur jusqu'à l'arrêt complet de l'appareil, la phase délicate apparaissant quand la gouverne de direction n'est plus suffisamment soufflée pour permettre un contrôle aisé de votre avion.

Une fois l'avion arrêté, le roulage vers le parking peut être repris dans de bonnes conditions.

Le pilotage d'un avion à train classique reste à la portée d'un pilote précis à l'écoute de son avion, il vous amènera sans nul doute vers le bon côté de « la force » et vous prendrez conscience avec fierté et humilité d'avoir franchi une étape dans votre aptitude à bien faire voler un avion...

### **La progression « type » pour l'obtention de la variante « TW » (Tail Wheel):**

Note : Sachant que le nombre d'heures de « DC » est difficilement quantifiable car il va dépendre de nombreux facteurs. Par contre cet aspect sera vu avec l'instructeur lors de la formation afin de prendre conscience de l'engagement nécessaire, à savoir supérieur au minimum de 6 heures.

Les référents pour les formations ab-initio et attribution de la variante « TW » sont Hubert ROUX et Nicolas PELTEREAU.

Pour cette formation il faudra un minimum de 6 heures de DC, puis le pilote sera autorisé à voler avec un vent inférieur à 5Kts, après 10 heures de vol avec un vent inférieur à 10Kts sur piste en herbe.

Entre 10 & 15 heures de vol (dans l'année de la formation) voir le « vent de travers » avec un maximum de 10Kts avec également l'utilisation sur « piste en dur ».

- 1- Vol de prise en main. (Local LFCD)
  - Sortie du hangar et manœuvre de l'avion au sol (barre de manœuvre) avec et sans vent
  - Approche décrochage
  - Décrochage
  - Virages
  - Vol lent
  - ...
  
- 2- Tours de piste en vue de la maîtrise de l'atterrissage « 3 points » sans vent.
  - Tour de piste standard
  - Tour de piste basse hauteur
  - Exercices moteur réduit
  - Identifier un terrain de dégagement avec un autre QFU en cas de vent de travers, comme par exemple LFCH ou LFCS (piste en herbe).
  
- 3- Vols « solo » sans vent
  - Ad minima :
  - Faire deux vols solos dans les trois semaines qui suivent le lâcher avec un vent inférieur à 5Kts, d'au moins 30 minutes et 6 atterrissages mini avec arrêt complet de l'appareil à chaque fois.
  
- 4- Atterrissage sur piste en dur
  
- 5- Perfectionnement :
  - Atterrissage avec vent de travers (incluant « moteur réduit »)
  - Apprentissage de la « glissade » dans le cadre de l'atterrissage de précaution.  
Cette manœuvre n'est pas appropriée pour les autres avions de notre club. Ils sont équipés de dispositifs hypersustentateurs...
  - Atterrissage de piste uniquement en DC.

À l'issue, un vol de contrôle est réalisé avec un instructeur désigné et si satisfaisant la variante « TW » est inscrite par celui-ci dans le carnet de vol du pilote.

**FICHE DE PROGRESSION**

Système d'acquisition des compétences pour chaque rubrique sous la forme :

Acquis.

En cours d'acquisition.

A acquérir.

Items : Renseignés par le FI désigné.

1 – Connaissance manuel de vol, visite prévol et mise en œuvre avion. Stationnement de l'avion avec « vent ».

Prise en compte de la Gestion des Menaces et des Erreurs « TEM » sur avion à train classique incluant sensibilisation sur la construction de « Miss Clémentine » (train principal et roulette de queue, poids, voilure, centrage,...).

2 – Technique de roulage « train classique », positionnement des gouvernes par rapport au Vw et gestion du freinage.

3 – Décollage deux points, tenue d'axe et pallier d'accélération.

4 – Etude du décrochage, virage grande inclinaison, symétrie du vol et conjugaison des commandes.

5 – Vol moteur réduit et technique d'approche par plan fort.

6 – Atterrissage trois points par Vw inférieur à 5 Kts.

7 - Atterrissage trois points par Vw de 5 à 10 kts.

8 - Atterrissage trois points par Vw supérieur à 10 kts.

9 – Atterrissage par Vw traversier.

10 – Contrôle de l'atterrissage, tenue d'axe et prévention du « cheval de bois ».

11 – Gestion du rebond à l'atterrissage.

12 – Lâché solo piste en herbe LFCD. (Trois vols solos par Vw inférieur à 5 kts sous contrôle d'un instructeur « TW »)

**Phase de perfectionnement :**

1- La glissade

2- Technique d'atterrissage sur piste en dur.

3 - Atterrissage avec vent de travers (incluant « moteur réduit »)

**Délivrance de la variante : « TW »**

Vol de contrôle « satisfaisant » avec un instructeur « TW » du DTO et inscription de la variante « TW » sur le carnet de vol du pilote.

***Mention*** : « Apte à la variante TW, Le « date », « Nom FI », N° Qualification FI (A) »

***Le vol n'est pas terminé tant que l'avion n'est pas au parking, moteur coupé, magnétos sur OFF et dans le hangar s'il y a du vent ..."***

**« Fly safe !!! »**