



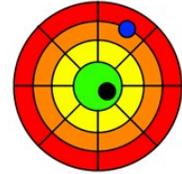
Prestations d'ingénierie

Formation, Diagnostic, Equilibrage rotor

Formation avancée

Equilibrage dynamique du rotor d'autogire

avec l'accéléromètre PB4 de Smartavionics



Programme :

Jour 1 :

- Différentes fréquences, spectres
- Explication physique : balourd tracking
- Utilisation d'une équilibreuse dynamique
- Le diagramme polaire
- Procédures de réglage rotor (RTB Rotor Track & Balance)
 - o Utilisations usuelles de diagrammes polaires sur papier
 - o Historiques, variantes entre opérateurs
- Paramétrage du PB4 pour un RTB (équilibrage rotor)
-
- Installation de l'accéléromètre et du tachymètre sur l'autogire d'essai (fourni par le client)
- Vols de mesure
- Analyse des vibrations mesurées (diagnostic)
- Etalonnage & modélisation d'un rotor. Ce module explique comment "étalonner & modéliser" le comportement vibratoire d'un rotor spécifique, en établissant ses "move-lines SPAN, CHORD et PITCH" caractéristiques propres. Discussion sur les diagrammes polaires standards des constructeurs.
- Vols d'essais et de mesures
- Etablissement des "move-lines" puis application au rotor des ajustements induits

Jour 2 :

- matin
 - répétition du RTB détaillé et réalisé le jour 1, sur un second autogire d'essai, (ou sur le même autogire).
 - Raffinage de la procédure RTB grâce au 2^{ème} capteur
- après-midi
 - Analyse spectrale (les fréquences remarquables, à surveiller sur un autogire)
 - La vibration rotor à la fréquence 2/rev
 - Explication physique, état de l'art
 - Le cas échéant : équilibrage d'une hélice avec PB4 (ou PB3)



Formateur : Jérôme Prompsy

Public : Techniciens en charge de conception ou maintenance d'autogires, agiles en méca et informatique

Objectif : permettre au stagiaire d'équilibrer le rotor d'un autogire à 2 pales en tracking & balourd (RTB) avec l'équilibreuse dynamique PB4 (ou PB3).

Nombre de participants : de 4 à 10 max

Méthode pédagogique : exposés en salle et manipulation du PB4 sur autogire (vols d'essai et mesures, ajustement)

Support de cours : PPT remis

Tarif : 500 € par stagiaire (min 4 stagiaires) + frais déplacement

Site : terrain d'aviation

Durée : 2 jours (2 x 7 heures)

Conditions nécessaires : météo faiblement turbulente, sans pluie, permettant le vol, piste opérationnelle. Un autogire opérationnel, avec un pilote disponible pour les vols d'essai. Une salle abritée

Note : toutes les interventions mécaniques (ex serrage boulon) sont réalisées par (ou sous l'autorité) du donneur d'ordre (sa responsabilité)

TVA non applicable art. 293B CGI



Formation : les clés pour décider

Les causes des vibrations autogire

Formation à l'usage des propriétaires d'autogires

Programme :

- Explication élémentaire balourd/tracking et des mesures d'un équilibreur dynamique
- Lecture de diagramme polaire, normes des constructeurs de gyro
- Mesure de spectre, les fréquences remarquables
- Possibilités d'ajustements, valeur cibles, l'état de l'art

Formateur : Jérôme Prompsy

Public : propriétaires et pilotes autogire

Objectif : la connaissance des différentes sources de vibration sur autogire doit permettre aux propriétaires de décider et piloter les travaux d'équilibrage rotor (RTB)

sur leur autogire

Nombre de participants : indifférent

Méthode pédagogique : exposé

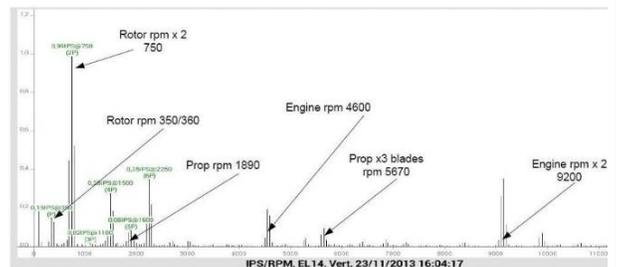
Support de cours : document (4 pages)

Site : indifférent

Date : à convenir

Durée : 1h15

Tarif : 50 € par stagiaire + éventuels frais de déplacement



TVA non applicable art. 293B CGI

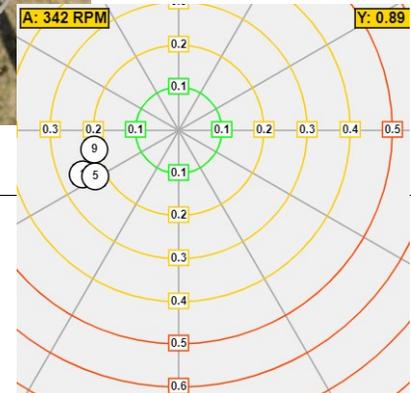


Diagnostic vibratoire autogire

Mesures et qualification de l'état vibratoire d'un autogire, avec l'accéléromètre PB4 de SmartAvionics.

Fourniture d'un **rapport de diagnostic vibratoire** pour cet autogire, incluant

- caractérisations de la vibration synchrone (vibration à la vitesse de rotation rotor (~350 RPM))
- spectre (niveau de vibration par fréquence, permet d'identifier origines d'éventuels de sous-systèmes vibrants (hélice, pale, carbus,..))
- recommandation type de suite à donner (si les constats démontrent un état vibratoire hors spécification du constructeur)



Notes :

- C'est le propriétaire du gyro qui effectue les tours de piste en vol pour prendre les mesures.

Le rapport de diagnostic vibratoire peut valoriser l'autogire, dans le cas de sa revente

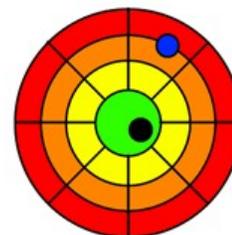
Tarif : 100€ par autogire + éventuels frais de déplacement

TVA non applicable art. 293B CGI



Equilibrage d'un rotor autogire (RTB : Rotor Track & Balance)

par ajustement(s) mécaniques sur le rotor, avec l'accéléromètre PB4 de SmartAvionics en fonction du comportement étalonné de cet autogire.



Notes :

- Les travaux d'équilibrage de rotor sont réalisés conformément à la procédure du constructeur quand elle est connue. Certains ajustements peuvent nécessiter des pièces/outils spécifiques
- C'est le propriétaire du gyro qui effectue les tours de piste en vol pour prendre les mesures
- Le nombre de gyros pouvant effectivement être optimisé en une journée est variable :
 - o il paraît difficile d'optimiser plus de 2 gyros en une seule journée pour un intervenant
 - o possibilité d'organiser des « journées club » de diagnostic & équilibrage rotor (RTB)



Intervenant : Jérôme Prompsy

Public : propriétaires et pilotes confirmés d'autogires

Nb d'autogires : minimum 1, si possible grouper plusieurs (« journées club »)

Lieu : terrain d'aviation

Date : à convenir (décalé si météo incompatible)

Durée : 1 journée (~6 heures par gyro),

Conditions nécessaires : météo faiblement turbulente, permettant le vol, piste opérationnelle, autogire opérationnel, propriétaire ou son mandataire pour piloter

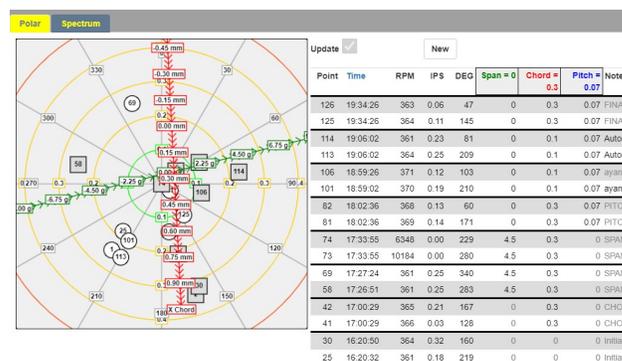
Notes :

- o les nombreux tours de piste (~10) pour prendre les mesures sont assez fatigants (+ prévoir fuel)
- o toutes les interventions mécaniques (ex serrage boulon) sont réalisées par (ou sous l'autorité) du donneur d'ordre (sa responsabilité)
- o les travaux hors équilibrage de rotor (tels que carburateurs désynchronisés/roulements usés/ rotules usées, pièce à changer, hélice à régler ou équilibrer..) ne font pas partie de la prestation RTB

Tarif : 240€ par autogire

Ou **au temps passé :** 80€ par heure de prestation, si l'intervention reste minimale (<2H) ou induit des travaux hors forfait (ex calage pas d'hélice, équilibrage hélice, équilibrage carburation)

+ éventuels **frais de déplacement**



TVA non applicable art. 293B CGI

Nous ne représentons aucune marque et ne faisons pas de négoce



Support à distance à l'équilibrage autogire avec le PB4 (ou PB3)

Pour des techniciens expérimentés rencontrant des difficultés
ou pour des techniciens débutants situés dans des endroits isolés

Intervenant : Jérôme Prompsy ou Mike Goodrich

Public : technicien procédant à l'équilibrage d'un autogire avec le PB4 (ou PB3), agile en mécanique et informatique

Lieu : support à distance

Délai/Disponibilité : à convenir

(échanges à caler en fonction des emplois du temps)

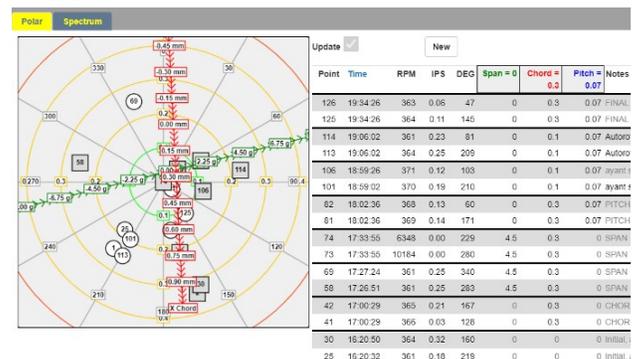
Modalités : le technicien qui a en charge l'équilibrage du gyro, procède à l'installation et au paramétrage du PB4 (ou PB3), aux vols de mesure et d'étalonnage et partage les données PB4 par e-mail.

Le support est par téléphone, visio-chat et mail

Tarif : 100€ par heure. Toute heure commencée est due. Vayavolo transmet régulièrement le temps consommé.

Pour un technicien expérimenté PB4 (ou PB3), le support peut porter sur des subtilités de paramétrage, de logiciel et/ou de procédure, **1 heure de support pour un gyro** semble à priori suffisante

Pour un technicien novice PB4 (ou PB3), le support peut porter sur : toute la procédure, l'installation, le paramétrage, les ajustements. Notre expérience indique qu'entre **3 et 5 heures de support pour un gyro** semblent à priori suffisantes.



TVA non applicable art. 293B CGI



Diagnostic vibratoire rotor autogire

à distance avec PB4 fourni

Pour des techniciens expérimentés
situés à distance éloignée de Montauban

Intervenant : Jérôme Prompsy

Public : technicien, agile en mécanique et informatique

Lieu : support à distance

Délai/Disponibilité : à convenir
(échanges à caler en fonction des emplois du temps)

Modalités :

Vayavolo fournit une équilibreuse dynamique PB4,
et l'envoi

Le technicien qui a en charge le diagnostic
vibratoire du rotor, procède à l'installation, au
paramétrage du PB4, et au vol de mesure,
avec le support à distance de Vayavolo.

Le support est par téléphone, visio-chat et mail
Le PB4 doit être renvoyé sous une semaine

Tarif : 330 € (en France métropolitaine)
(plus lointain : suivant tarifs transporteur).

Caution : 2 000 € (non débitée, rendue au retour
du PB4)

Le support à distance porte sur : la procédure,
l'installation du PB4, le paramétrage du job PB4, et
l'interprétation des données. 1 **heure de support
pour un gyro** est incluse.

Le diagnostic vibratoire rotor fait l'objet d'un
rapport de diagnostic Vayavolo, envoyé quelques
jours plus tard.



TVA non applicable art. 293B CGI



Equilibrage d'un rotor autogire (RTB : Rotor Track & Balance)

à distance avec PB4 fourni

Pour des techniciens expérimentés
situés à distance éloignée de Montauban

Intervenant : Jérôme Prompsy
Public : technicien, agile en mécanique et informatique
Lieu : support à distance
Délai/Disponibilité : à convenir
(échanges à caler en fonction des emplois du temps)

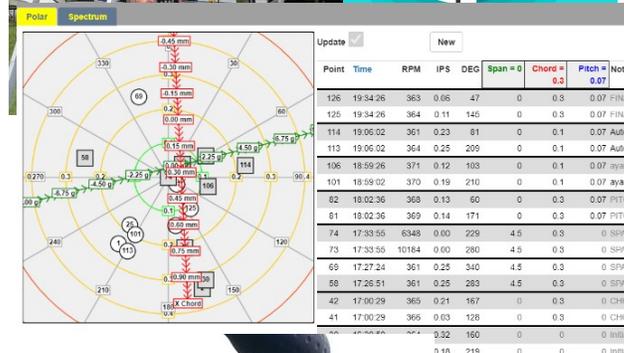
Modalités :
Cette prestation, à distance, est la suite du diagnostic vibratoire rotor à distance : elle ne peut être réalisée sans le diagnostic préalable à distance.

Le technicien qui a en charge l'équilibrage vibratoire du rotor, procède aux vols d'étalonnage et aux ajustements,
avec le support à distance de Vayavolo.
Le support est par téléphone, visio-chat et mail
Le PB4 doit être renvoyé sous une semaine

Tarif : 240 €

Le support à distance porte sur : la procédure, l'étalonnage, les ajustements, la manipulation du logiciel PB4, et l'interprétation des données. **2 heures de support pour un gyro** sont incluses.

L'équilibrage rotor fait l'objet d'un rapport de Vayavolo, envoyé quelques jours plus tard.



TVA non applicable art. 293B CGI



Location PB4

Pour des techniciens expérimentés avec le PB4, situés à distance éloignée de Montauban

Durée : 1 semaine

Modalités :

Vayavolo envoie une équilibruse dynamique PB4.

Tarif : **200 €** (en France métropolitaine)
 (plus lointain : suivant tarifs transporteur)
 - semaine supplémentaire : 50 €

Caution : 2 000 € (non débitée, rendue au retour du PB4)



TVA non applicable art. 293B CGI