



F - GBLH

Faire les calculs de performance

Rappel réglementaire

Le commandant de bord doit calculer les performances du jour avant de partir en vol. Ce calcul se fait à partir du chapitre "Performances" du Manuel de vol.

Calcul de performance

La méthode de calcul des performances est expliquée dans votre formation théorique.

Vous pouvez également visionner en complément la vidéo Good Pilot suivante

<https://www.youtube.com/watch?v=fzbA0ka4fG8>

Enfin vos instructeurs sont aussi à votre disposition pour vous aider si besoin

A noter que sur l'espace documentaire vous trouverez une feuille Excel qui vous facilitera le calcul de performance, *mais vous devez savoir le faire à partir du manuel de vol.*

Manuel de vol du F-GBLH

A la rédaction de ce document, nous utilisons le manuel de vol 0078 du DR400/180, révision 18 du 9 Octobre 1998 (dernière version disponible au moment de la rédaction du document)

Inconvénient de ce manuel

A cette époque; la société Robin ne fournissait pas les performances correspondantes à toutes les configurations notamment d'hélices proposées.

Seules les performances de la configuration la plus pénalisante en terme de performances sont disponibles.

Dans ce manuel de vol, le tableau de performance correspond à l'hélice Sensenich 68"

Notre hélice est une 64" (Sensenich 76EM8.S5-O-64), qui tire plus court et donne donc de meilleures performances au décollage que le tableau de performances disponible dans le manuel de vol.

Malgré tout nous sommes dans l'obligation de faire les calculs sur la base du tableau disponible dans le manuel de vol

Note: les manuels des DR400 plus récents donnent maintenant les performances de toutes les configurations possibles

Extrait du manuel de vol F-GBLH

Extrait de la page 55, chapitre 5.2 "Performances de décollage"

| ALTITUDE (feet) | TEMPERATURE (°C) | MASSE 1100 kg | | MASSE 900 kg | |
|--------------------|---------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | | Piste Béton | Piste Herbe | Piste Béton | Piste Herbe |
| 0 | St -20 | 550 (280) | 645 (375) | 360 (180) | 405 (225) |
| | St = 15 | 610 (315) | 725 (430) | 400 (200) | 455 (255) |
| | St + 20 | 675 (350) | 810 (485) | 440 (225) | 500 (285) |
| 4000 | St -20 | 735 (375) | 900 (540) | 475 (240) | 550 (315) |
| | St = 7 | 825 (420) | 1025 (620) | 530 (270) | 620 (360) |
| | St + 20 | 920 (475) | 1155 (710) | 585 (300) | 690 (405) |
| 8000 | St -20 | 1010 (510) | 1310 (810) | 635 (320) | 765 (450) |
| | St = -1 | 1140 (580) | 1505 (945) | 715 (365) | 870 (520) |
| | St + 20 | 1280 (650) | 1730 (1100) | 795 (410) | 980 (595) |

5.2

- PERFORMANCES DE DECOLLAGE
Par vent nul, volets 1er cran.

MANUEL DE VOL
DR 400/180

Edition 13 Sept. 80

- Dans chaque case : Distance totale en m. depuis l'arrêt pour passer 15 m à $V_i = 1,3 V_{sl}$
(Longueur de roulement pour atteindre $1,1 V_{sl}$)
- Influence du vent de face : pour 10 kt multiplier par 0,81
pour 20 kt multiplier par 0,67
pour 30 kt multiplier par 0,56

Extrait d'un manuel récent de DR400 / 180

Pour information uniquement.

Ce tableau ne peut pas être utilisé pour les calculs de performances du GBLH !

| Altitude (ft) | Température °C (°F) | MASSE 1100 kg (2425 lb) | | | | MASSE 900 kg (1984 lb) | | | |
|------------------|------------------------|----------------------------|--------|--|--------|---------------------------|--------|--|--------|
| | | Distance de roulement | | Distance de décollage passage 15m (50ft) | | Distance de roulement | | Distance de décollage passage 15m (50ft) | |
| | | m | (ft) | m | (ft) | m | (ft) | m | (ft) |
| 0 | - 5 (23) | 215 | (700) | 445 | (1450) | 120 | (395) | 250 | (820) |
| | Std = 15 (59) | 250 | (815) | 515 | (1690) | 140 | (460) | 290 | (955) |
| | 35 (95) | 290 | (945) | 600 | (1955) | 165 | (535) | 340 | (1105) |
| 2500 | - 10 (14) | 260 | (860) | 540 | (1780) | 150 | (485) | 310 | (1005) |
| | Std = 10 (50) | 305 | (1005) | 635 | (2085) | 175 | (565) | 360 | (1175) |
| | 30 (86) | 355 | (1165) | 735 | (2415) | 200 | (655) | 415 | (1360) |
| 5000 | - 15 (5) | 330 | (1075) | 680 | (2225) | 185 | (605) | 385 | (1255) |
| | Std = 5 (41) | 385 | (1260) | 795 | (2610) | 215 | (710) | 450 | (1475) |
| | 25 (77) | 445 | (1465) | 925 | (3035) | 250 | (825) | 520 | (1710) |
| 8000 | -21 (-6) | 430 | (1410) | 890 | (2925) | 245 | (795) | 505 | (1650) |
| | Std = -1 (30) | 505 | (1660) | 1050 | (3445) | 285 | (940) | 590 | (1945) |
| | 19(66) | 1590 | (1935) | 1225 | (4010) | 335 | (1095) | 695 | (2265) |

Marges de calcul sur les valeurs brutes entre les 2 MDV

Il est couramment admis de rajouter une marge de X% sur les calculs proposés par le manuel de vol pour compenser plusieurs facteurs

- le moteur n'est pas neuf
- l'avion n'est pas neuf
- Le pilote n'est probablement pas un pilote d'essai
- etc..

C'est également ce qui vous est expliqué dans la vidéo Good Pilot

Cependant à l'ACRV nous ne prenons pas de marge de calcul pour les performances au décollage par rapport aux valeurs du manuel de vol, car

- L'hélice de notre appareil donne des performances meilleures que les valeurs proposées
- La piste descend
- La piste est limitative

A titre d'indication en comparant les valeurs des 2 tableaux ci-dessus, en considérant la distance de décollage sur piste en dur, on peut remarquer une différence de :

| | Manuel GBLH 68" | Manuel Récent 64" | Différence |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| Alt 0ft, T° std, masse max | 610 | 515 | 95 (Facteur 0.84) |
| Alt 8000ft, T° std, masse max | 1140 | 1050 | 90 (Facteur 0.92) |

D'après cette comparaison cela donnerai une marge théorique comprise entre 8 et 16% suivant l'altitude

Rappel : ce calcul est donné à titre indicatif, il ne peut pas être utilisé pour vos calculs de performances.

Marge de calcul à appliquer en fonction des conditions du jour

Notre manuel ne nous donne que peu d'information pour nous adapter aux conditions du jour

Influence du vent de face : pour 10 kt multiplier par 0,81
pour 20 kt multiplier par 0,67
pour 30 kt multiplier par 0,56

En complément nous vous proposons d'utiliser les facteurs suivants

- +15% pour 2.5 kt de vent arrière
- +10% si notre terrain est mouillé
- +15% si il est gras
- +3% par augmentation de 5°C (et inversement)

Note : ces facteurs se cumulent. Ex: 2.5kt de vent arrière sur terrain gras donnera un facteur de +30%

Ordre de grandeur des Masses maxi au décollage en fonction de la T° extérieure à LFKE

Information issues du manuel de vol, données ici à titre indicatif

Gardez en tête que
Dans tous les cas, le GBLH ne décolle PAS de LFKE à la masse max,
et de loin !
Vérifiez vos performances avant de partir!

En considérant la configuration courante de notre appareil tel qu'exploité à l'ACRV, on notera avec les conditions suivantes:

1. **Piste 32, en bon état**
2. **Vent arrière NUL**
3. **Pression atmosphérique égale ou supérieure à 1000 hPa**

que:

- Notre appareil a une masse à vide de 616.5kg
 - Le réservoir principal contient 110 litres, ce qui nous donne à 0.72 de densité 79.2kg
- => Cela nous donne une masse de $616.5 + 79.2 = 698$ kg

Avec ces éléments on obtiens le tableau suivant

| TEMPERATURE | MASSE MAXI DECOLLAGE (KG) | Charge potentielle (kg) | Nb de personne de 84kg | Nb de personne de 70kg |
|-------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 0° | 1038 | 340 | 4 | 4.9 |
| 5° | 1023 | 325 | 3.9 | 4.6 |
| 10° | 1009 | 311 | 3.7 | 4.4 |
| 15° | <u>996</u> | <u>298</u> | <u>3.6</u> | <u>4.3</u> |
| 20° | 986 | 288 | 3.4 | 4.1 |
| 25° | 975 | 277 | 3.3 | 3.9 |
| 30° | 965 | 267 | 3.2 | 3.8 |
| 35° | 955 | 257 | 3 | 3.7 |

Exemple de calcul de performance

Afin de comprendre les calculs, vous pouvez retrouver cet exemple dans la feuille Excel: FGBLH - Exemple de calcul de performance par extrapolation du MDV.xlsx

| Enoncé | | | | | | | |
|---|-------------|------|------------------|--|--|--|--|
| Z (ft) | T°C | QNH | MTO | | | | |
| 872 | 26 | 1023 | 1000 | | | | |
| 0 < Z < 4000 | 15 < T < 27 | | 1100 < MTO > 900 | | | | |
| Cet exemple ne fonctionne que dans les strictes limitations ci-dessus et pour des valeurs qui ne correspondent pas aux cases grises | | | | | | | |

| ALTITUDE (feet) | TEMPERATURE (°C) | MASSE 1100 kg | | MASSE 900 kg | |
|--------------------|---------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | | Piste Béton | Piste Herbe | Piste Béton | Piste Herbe |
| 0 | St -20 | 550 (280) | 645 (375) | 360 (180) | 405 (225) |
| | St = 15 | 610 (315) | 725 (430) | 400 (200) | 455 (255) |
| | St + 20 | 675 (350) | 810 (485) | 440 (225) | 500 (285) |
| 4000 | St -20 | 735 (375) | 900 (540) | 475 (240) | 550 (315) |
| | St = 7 | 825 (420) | 1025 (620) | 530 (270) | 620 (360) |
| | St + 20 | 920 (475) | 1155 (710) | 585 (300) | 690 (405) |

| | | | | Piste en herbe | | |
|------|-----|------------------|--------|----------------|------------|------------|
| | | | | Coef Masse TO | | |
| | | | | 0,5 | | |
| Z | T°C | Coef temperature | Coef Z | 1100 | 1000 | 900 |
| 0 | 15 | | | 725 | | 455 |
| | 26 | 0,742857143 | | 788,142857 | 638,285714 | 488,428571 |
| | 35 | | | 810 | | 500 |
| 872 | 26 | | 0,218 | | 731 | |
| 4000 | 7 | | | 1025 | | 620 |
| | 26 | 0,962962963 | | 1439,07407 | 1063,24074 | 687,407407 |
| | 27 | | | 1155 | | 690 |

Les cases grises sont données par le mdv

les cases pourcentage nous donne la position du jour par rapport au mdv : Ex: à 26° on est à 74% de 35°
On commence par calculer la longueur de décollage à 1100kg et 0ft, puis le même calcul à 900kg, et on en déduit à 1000

Les mêmes calcul à 4000ft

Enfin on en déduit le résultat demandé : 731 mètres

Note : Il y a plusieurs façon d'aborder le calcul, et suivant l'ordre dans lequel on fait les calculs + les arrondis cela amènent une légère différence dans les résultats.

Par exemple dans l'autre feuille Excel disponible, on trouve 715 mètres au lieu des 731 trouvés ici
Les résultats restent néanmoins assez proche et suffisant pour notre besoin

*Vous trouverez sur l'espace documentaire une tableau d'extrapolation des calculs:
F-GBLH - Extrapolation du tableau de performances.pdf
(Tableau fourni à titre indicatif)*

Note :

Il est possible "d'accélérer" le calcul, en calculant l'altitude densité du jour (à l'aide d'une application par exemple, comme myE6B, ou aeroaltitude)

Ensuite vous n'avez plus qu'à faire les extrapolations avec les lignes "std"

Info : Variation moyenne tous les 5°C => 3%