



Masse et centrage



Parce que c'est toujours plus confortable d'avoir décollé avant le bout de piste, voici quelques informations et ordres de grandeurs de masses à avoir en tête lors de vos préparations des vols. Cela vous permettra d'anticiper certaines problématiques, de cerner au mieux les impacts, risques et conséquences des choix que vous ferez quant au chargement de votre avion ... et adapter ainsi vos décisions en fonctions des conditions du jour.

Erreur : dépassement des limitations

Risque : performance de l'avion dégradé ; perte de contrôle en vol

Management : prendre des marges ; adapter le chargement (passager/fuel), choix du QFU etc ...

Rappels de connaissance :

Il existe une masse max définie par le constructeur, mais en fonction des conditions du jour, nous pouvons être amenés à limiter notre masse au décollage à une valeur plus faible. En effet, il faut aussi prendre en compte les performances :

- au décollage : piste courte, en herbe ; météo (vent arrière, temps chaud) ...
- en montée : obstacles imposant une pente minimale de montée (arbres, collines ...)
- à l'atterrissage : piste courte, en herbe ; météo ...

Ainsi, si le graphique de performances au décollage de votre avion (cf manuel de vol, performances) indique un décollage en 750m dans les conditions du jour, et que vous disposez d'une piste de 700m, il vous faudra réduire votre masse au décollage ; ce sera votre $M_{\text{max perf décollage du jour}}$. Il en est de même pour l'atterrissage et les pentes de montée. Ainsi :

M_{max} : la plus faible de ($M_{\text{max constructeur}}$; $M_{\text{max perf décollage}}$; $M_{\text{max perf montée}}$; $M_{\text{max perf atterrissage}}$)

Vous en déduirez ainsi toute la charge (occupants, bagages et carburant) que vous pourrez transporter ; c'est ce que l'on appelle la Charge Utile :

Charge Utile (C/U) = $M_{\text{max du jour}} - M_{\text{à vide}}$

Et en fonction du carburant, la charge « occupants et bagages » pouvant être transportée ; c'est la

Charges Offertes (C/O) = C/U - $M_{\text{carburant}}$



M_{max constructeur}

On atteint vite la $M_{\text{max constructeur}}$, même avec des passagers de corpulence moyenne. Voici des exemples de charges offertes max sur nos avions, calculées à partir de la M_{vide} de la dernière fiche de pesée et avec les pleins complets :

Avions	M_{max} (kg)	Charge Offerte max
DA20	750	180
DA40	1150	259
DR400	1000	289

Note : il existe une charge maxi dans le compartiment bagages (ex 30kg pour le DA40)

Perfo à la M_{max} :

A la $M_{\text{max constructeur}}$, voici un ordre de grandeur de distance de décollage (passage des 15m) par temps chaud (30°C), vent nul (paramètres ayant le plus d'influence) :

Avions	$M_{\text{max constructeur}}$ (kg)	D _{décollage} à la $M_{\text{max constructeur}}$ 30°C, vent 0kt, 1000ft
DA20	750	600m (dont 450m de $D_{\text{roulement}}$)
DA40	1150	750m (dont 450m de $D_{\text{roulement}}$)

Si la longueur de piste se rapproche de ces valeurs, et si la trouée d'envol n'est pas dégagée (présence d'obstacles, arbres...) pensez à étudier plus précisément les performances de votre avion en fonction des conditions du jour dans le manuel de vol, section performances.

Dans la fiche SV perfo précédente, vous pourrez trouver des ordres de grandeurs de valeurs limitatives en terme de distance de décollage et pente de montée.

Aspect décisionnel :

Si la longueur de piste, son revêtement, les obstacles, l'altitude du terrain et/ou les conditions météo (température élevée, vent arrière ...) vous obligent à limiter votre masse, vous avez deux options :

- limiter la quantité de carburant et/ou prévoir une escale pour refaire le plein
- limiter le poids des bagages/nb de passagers.

Nice to know

La M_{max} dépend aussi du centrage ; par exemple elle est à 1000kg pour notre DR400 jusqu'à un centrage avant de 25%, mais dès que l'avion est centré plus avant (de 25 à 12%), la M_{max} passe à 750kg ... Pensez donc à regarder si vous êtes limités en centrage par votre masse pour adapter si besoin votre répartition passagers ... parlons donc un peu plus du centrage !



Centrage

Rappels de connaissance :

Le domaine de vol d'un avion, et donc notre capacité à le manœuvrer, dépend de son centrage.

Centrage avant = plus stable

Centrage arrière = plus maniable

On comprend donc naturellement l'importance de vérifier avant chaque vol la répartition des charges. La vérification se fait graphiquement à l'aide du centrogramme, ou par calcul en réalisant un devis de masse et centrage (voir ci-dessous)

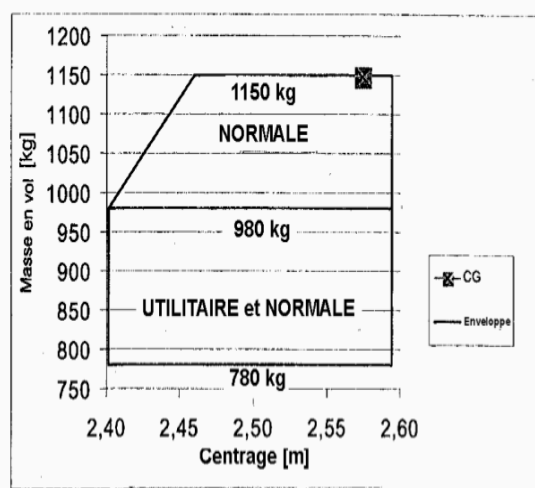
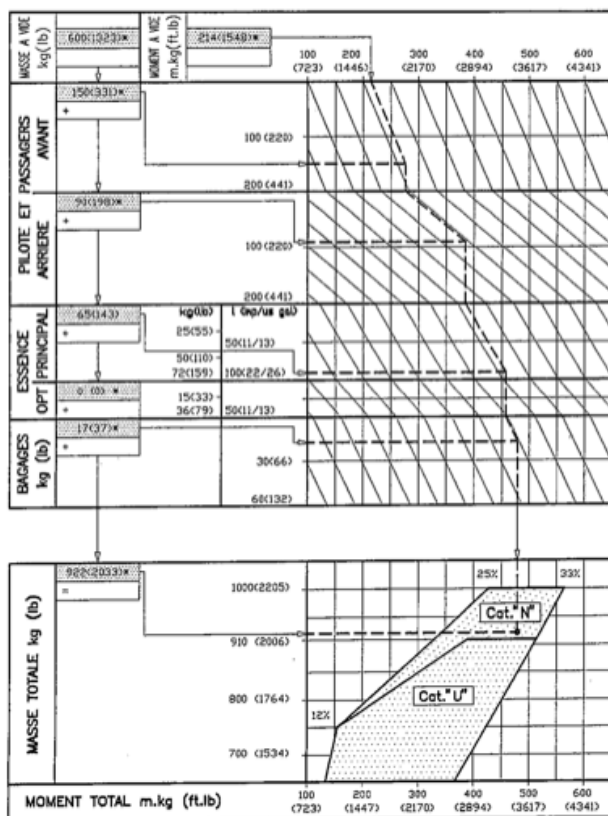
Type centrogramme pour notre DR400

On part du moment à vide de la fiche de pesée et on suit les tapis successifs

Type devis de masse pour les DA

Calculs directs de la masse et moment en divisant le moment total résultant par la masse totale (avec et sans carburant), on trouve la position du centre de gravité CG à reporter dans le schéma « permissible CG range » cf ci dessous ;

MANUEL DE VOL DR 400/140 B





Globalement sur nos avions, en respectant les masses maxi constructeur, on est rarement hors centrage.

Sur le DA20/DV20, c'est impossible.

Sur DA40/DR400, en effectuant une répartition non homogène des charges, les limites peuvent être atteintes

Exemple :

Sur le DR400, on approche la limite CG arrière avec : 2 personnes de 65 kg à l'avant, 2 personnes de 90 kg à l'arrière, 40 kg de bagages, et 40 kg carburant.

Sur DA40, avec le pilote et un passager à l'avant de 90kg, personne à l'arrière et les pleins complets, on dépasse la limite avant de centrage. Dans ce dernier exemple, le problème peut être résolu en ne prenant que 70kg de fuelIl peut donc être judicieux de vérifier le centrage avant de décider de partir avec les pleins complets.

En plus des abaques qui sont mises à votre disposition dans la salle de préparation des vols, un outil via tableur Excel a été conçu pour vous faciliter les calculs.

Retours d'incidents/d'expériences :

Cf site BEA : à Arcachon, avion avec 4 personnes à bord, 20 kg au-dessus de la M_{max}

Décollage en 26, anormalement long, assiette à cabrer importante mais peine à prendre de la hauteur Perte de contrôle en vol (entrée en second régime)

Cause : mauvaise manœuvre avec avion hors limitation

Donc n'oubliez pas : un vol bien préparé, c'est un vol effectué en toute sécurité

Toutes ces valeurs vous sont données à titre indicatif, le manuel de vol situé dans la sacoche de vol de l'avion, reste votre référentiel

