

**N° 1794 DAC/DTA/ST.**

**CIRCULAIRE  
MASSE ET CENTRAGE**

**I.- Objet : MASSE ET CENTRAGE :**

L'objet de cette circulaire est de permettre à un exploitant de développer les règles, et méthodes visant à considérer chaque élément de la masse d'un avion en exploitation pour s'assurer qu'il est utilisé à l'intérieur des limitations certifiées, ou opérationnelles si plus restrictives, de masse et centrage.

**II. - DISPOSITIONS REGLEMENTATIONS :**

1.- Généralités

(a) un L'exploitant doit s'assurer que quelle que soit la phase de l'exploitation, le chargement, la masse et le centrage de l'avion sont en conformité avec les limites spécifiées dans le manuel de vol approuvé, ou le manuel d'exploitation, si celui-ci est plus restrictif.

(b) un exploitant doit établir la masse et le centrage de tout avion sur la base d'une pesée réelle préalablement à la mise en service, puis à intervalles de 4 ans si les masses individuelles avion sont utilisées , et de 9 ans si les masses de flotte sont utilisées. Les effets cumulés des modifications et des réparations sur la masse et le centrage doivent être pris en compte et dûment renseignés. De plus, les avions doivent faire l'objet d'une nouvelle pesée si l'effet des modifications sur la masse et le centrage n'est pas connu de manière exacte.

(c) un L'exploitant doit déterminer la masse de tous les éléments d'exploitation et des membres d'équipage inclus dans la masse de base, par pesée ou par utilisation de masses forfaitaires. L'influence de leur position dans l'avion sur le centrage doit être déterminée.

(d) un L'exploitant doit établir la masse du chargement de l'avion à savoir la charge marchande et la masse de tout ballast ou lot de bord technique ou commercial par pesée réelle ou déterminée par référence à des forfaitaires des passagers et des bagages conformément au paragraphe 5 . - ci-dessous

(e) un exploitant doit déterminer la masse de la charge en carburant sur la base de la densité réelle ou, si celle-ci n'est pas connue, 'une densité standard calculée conformément à une méthode décrite dans le manuel d'exploitation .

## **2.- Terminologie**

(a) *Masse à vide équipée* : La masse de l'avion avec les équipements permanents (liquide hydraulique, quantité normale d'huile, oxygène, armement commercial et technique en fonction de la version d'aménagement) .

(b) *Équipement variables* : Les équipements techniques et commerciaux qui varient en fonction du vol prévu (équipage, équipement de survie et commissariat).

(c) *Masse de bases* : la somme de la masse à vide équipée et de la masse des équipements variables.

(d) *Masse maximale sans carburant* : la masse maximale admissible de l'avion sans carburant dans les réservoirs d'ailes .

(e) *Masse maximale de structure à l'atterrissage* : La masse maximale totale de l'avion autorisée à l'atterrissage en conditions normales.

(f) *Masse maximale au décollage* : la masse maximale totale de l'avion autorisée au début du roulement au décollage.

(g) *Charge marchande* : La masse totale des passagers, bagages et fret, y compris toute charge non commerciale.

## **3.- Chargement, masse et centrage**

Un exploitant doit spécifier dans le manuel d'exploitation les principes et les méthodes utilisés pour le chargement et pour le système de masse et centrage, répondant aux exigences du paragraphe II. 1.-; Ce système doit couvrir tous les types d'exploitations prévues.

## **4.- Masse de l'équipage**

(a) Un exploitant doit utiliser les valeurs suivantes afin de déterminer la masse de base :

(1) les masses réelles, comprenant tous les bagages, de l'équipage ; ou

(2) des masses forfaitaires avec bagages à main, de 85 kg pour les membres d'équipage de conduite et de 75 kg pour les membres d'équipage de cabine ; ou

(3) d'autres masses forfaitaires considérées comme acceptables par LE Directeur de l'Aéronautique Civile.

(b) Un exploitant doit corriger la masse de base afin de prendre en compte toute charge supplémentaire. La position des charges supplémentaires doit être prise en compte dans l'établissement du centrage de l'avion.

## 5.- Masse des passagers et des bagages

(a) Un exploitant doit calculer la masse des passagers et bagages enregistrés, soit sur la base de la masse réelle constatée par pesée de chaque passager et de chaque bagage, soit sur la base des valeurs forfaitaires de masse spécifiées dans le tableau 1 ci-dessous, . La procédure spécifiant dans quelles conditions doit être incluse dans le manuel d'exploitation

(b) Si la masse réelle des passagers est déterminée par pesée, un exploitant doit s'assurer que leurs effets personnels et bagages à main sont inclus. La pesée doit être effectuée immédiatement avant l'embarquement et dans un endroit voisin.

(c) Si la masse des passagers est déterminée sur la base des masses forfaitaires, les masses forfaitaires spécifiées dans le Tableau 1 ci-après doivent être utilisées. Les masses forfaitaires comprennent la masse des bagages à main.

(d) *Valeurs de masse pour les passagers - 20 sièges ou plus*

Lorsque le nombre total de sièges passagers disponibles à bord d'un avion est de 20 ou plus, les masses forfaitaires hommes et femmes du Tableau 1 s'appliquent. Comme option, dans le cas où le nombre total de sièges passagers est supérieur ou égal à 30, les masses «Tous adultes» sans distinction de sexe du Tableau 1 sont applicables.

(2) Dans le tableau 1, un charter vacances est un vol charter uniquement considéré comme un élément d'une formule voyage de vacances.

Tableau 1

Sièges passagers	20 et plus		30 et plus Tous adultes
	Homme	Femme	
Tous vols	78 kg	68 kg	75 kg
Enfants	35 kg	35 kg	35 kg
Bébés	10 kg	10kg	10 kg

(e) *Valeurs de masse pour les passagers - 19 sièges ou moins.*

Lorsque le nombre total de sièges passagers disponibles à bord d'un avion est de 19 ou moins, les masses forfaitaires du Tableau 1 ci-dessus s'appliquent.

Toutefois, un exploitant a la possibilité de recourir à des valeurs forfaitaires autres que les valeurs du tableau 1 ci-dessous. Dans cette condition, il doit aviser le Directeur de l'Aéronautique Civile de ses raisons, et obtenir son approbation préalable. Il doit également soumettre pour approbation un plan détaillé de campagne de pesée.

Après vérification et approbation par le Directeur de l'Aéronautique Civile des résultats de la campagne de pesée, les valeurs forfaitaires révisées peuvent être appliquées, mais uniquement par le dit exploitant. Les valeurs forfaitaires

révisées ne peuvent être utilisées que dans des circonstances analogues à celles de la campagne qui a permis d'établir ces valeurs.

f - Valeurs de masse pour les bagages

Pour les bagages, la masse réelle de chaque bagages enregistré déterminées par pesée doit être utilisée.

Lorsqu'un exploitant souhaite recourir à des valeurs forfaitaires, il doit aviser le Directeur de l'Aéronautique Civile de ses raisons, et obtenir son approbation préalable. Il doit également soumettre pour approbation un plan détaillé de campagne de pesée.

Après vérification et approbation par le Directeur de l'Aéronautique Civile des résultats de la campagne de pesée, les valeurs forfaitaires révisées peuvent être appliquées, mais uniquement par ledit exploitant. Les valeurs forfaitaires révisées ne peuvent être utilisées que dans des circonstances analogues à celles de la campagne qui a permis d'établir ces valeurs.

g - Un exploitant doit s'assurer que le commandant de bord est informé lorsqu'une méthode non forfaitaire a été utilisée pour déterminer la masse du chargement, et que cette méthode est mentionnée sur la documentation de masse et centrage.

## **6. Documentation de masse et centrage**

(Voir annexe 2 ).

a - Un exploitant doit établir avant chaque vol une documentation de masse et centrage spécifiant le chargement de l'avion et sa répartition sont tels que les limites de masse et centrage de l'avion ne sont pas dépassées. Le nom de la personne chargée de préparer la documentation de masse et centrage doit y chargement et sa répartition sont tels que les limites de masse centrage de l'avion ne sont pas dépassés . Le nom de la personne chargée de préparer la documentation de masse et centrage doit figurer. La personne chargée de superviser le chargement de l'avion doit confirmer par signature que le chargement et sa répartition sont conformés à la documentation de masse et centrage.Ce document doit être jugé acceptable le commandant de bord, son acceptation étant indiquée par contre signature, ou équivalent.

b - Un exploitant doit spécifier les procédures de modifications de dernière minute du chargement.

c - Un exploitant peut utiliser une procédure alternative au sous-paragraphe (a) et (b) sujette à l'approbation du Directeur de l'Aéronautique Civile.

## Annexe 1

### (a) Détermination de la masse de base d'un avion

#### (1) Pesée d'un avion

(i) Les avions neufs sont normalement pesés en usine et peuvent être mis en service sans qu'une nouvelle pesée soit nécessaire si toutefois les relevés de masses et centrage sont corrigés en fonction des altérations ou modifications apportées à l'avion. Les avions transférés d'un exploitant avec un programme de contrôle de masse et centrage approuvé à un autre exploitant avec un programme approuvé, n'ont pas besoin d'être repesés avant d'être utilisé par leur nouvel exploitant, à moins que plus de 4 années ne se soient écoulées depuis la dernière pesée.

(ii) Les masse et centrage (CG) individuels de chaque avion doivent être réétablis régulièrement. L'intervalle maximal entre deux pesées doit être défini par l'exploitant et doit être conforme aux exigences du paragraphe II.2.-b) de la présente circulaire. En outre, les masses et centrage de chaque avion doivent être établis une nouvelle fois par :

(A) pesée ; ou

(B) calcul, si l'exploitant est en mesure de justifier la validité de la méthode de calcul choisie,

#### (2) Masse et centrage forfaitaire de flotte

(i) Pour une flotte ou un groupe d'avions de même modèle et de même configuration, une masse de base et un centrage moyens peuvent être utilisés comme masse et centrage forfaitaires de flotte, à condition que les masses de base et centrages individuels restent dans les limites établies au paragraphe (ii) ci-dessous. De plus, les critères spécifiés dans les paragraphes (iii), (iv) et (a)(3) ci-dessous sont applicables.

#### (ii) Tolérances

(A) Si la masse de base de chaque avion pesé ou la masse de base d'un avion quelconque de la flotte varie d'une valeur supérieure à +0,5% de la masse maximale de structure à l'atterrissage, par rapport à la masse de base forfaitaire de flotte établie, ou si le centrage varie d'une valeur supérieure à +0,5% de la corde aérodynamique moyenne, par rapport au centrage forfaitaire de flotte, l'avion concerné doit être retiré de la flotte. Des flottes distinctes peuvent être constituées, chacune avec des masses moyennes de flotte différentes.

(B) Dans les cas où la masse de l'avion se trouve dans la fourchette de tolérance de la masse de base, mais que la variation de son centrage est supérieure à la marge de tolérance permise, l'avion peut continuer à être exploité dans le cadre de la masse de base forfaitaire de flotte applicable, mais avec un centrage individuel.

(C) Dans le cas où un avion individuel a, en comparaison avec les autres avions de la flotte, une différence physique pouvant être prise en compte de manière précise (par exemple un gally ou une configuration de siège), et qui amènent un dépassement de la fourchette de tolérance des valeurs de flotte, cet avion peut être maintenu dans la flotte, à condition que les corrections appropriées soient appliquées à la masse et au centrage de cet avion.

(D) Les avions pour lesquels aucune corde aérodynamique moyenne n'a été publiée doivent être exploités sur la base de leurs masses et centrage individuels ou soumis à étude et approbation spéciales.

(iii) *Utilisation des valeurs forfaitaires de flotte*

(A) Après la pesée d'un avion, ou si un changement intervient dans l'équipement ou la configuration d'un avion, l'exploitant doit vérifier que son avion entre dans la fourchette de tolérances spécifiée au paragraphe (2)(ii) ci-dessus.

(B) Les avions n'ayant pas fait l'objet d'une pesée depuis la dernière évaluation de la masse forfaitaire de flotte peuvent être maintenus dans une flotte exploitée avec des valeurs forfaitaires de flotte, à condition que les valeurs individuelles soient révisées par calcul et soient comprises dans la fourchette de tolérance définie au paragraphe (2)(ii). Si ces masses individuelles sortent des tolérances permises, l'exploitant doit soit déterminer de nouvelles valeurs forfaitaires de flotte satisfaisant aux exigences stipulées aux paragraphes (2)(i) et (2)(ii) ci-dessus, soit exploiter les avions hors tolérances avec leurs valeurs individuelles.

(C) Pour ajouter un avion à une flotte exploitée sur la base de valeurs forfaitaires de flotte, l'exploitant doit vérifier par pesée ou calcul que ses valeurs réelles restent dans les limites des tolérances spécifiées au paragraphe (2)(ii) ci-dessus.

(iv) Afin de satisfaire aux exigences du paragraphe (2)(i) ci-dessus, les valeurs forfaitaires de flotte doivent être mises à jour au moins à la fin de chaque évaluation des masses forfaitaires de flotte.

(3) *Nombre d'avions à peser pour l'obtention de valeurs forfaitaires de flotte*

(i) Soit «n» le nombre d'avions au sein de la flotte exploitée sur la base de valeurs forfaitaires de flotte, l'exploitant doit peser au moins, dans le laps de temps compris entre deux évaluations de masse forfaitaire de flotte, un certain nombre d'avions défini dans le tableau ci-dessous.

Nombre d'avions de la flotte	Nombre minimal de pesées
2 ou 3	n
4 à 9	$\frac{n+3}{2}$
10 ou plus	$\frac{n+51}{10}$

(ii) Lors du choix des avions à peser, les avions de la flotte qui n'ont pas été pesés pendant la période la plus longue devraient être sélectionnés.

(iii) L'intervalle entre 2 évaluations de masses forfaitaires de flotte ne doit pas excéder 48 mois.

#### (4) Procédure de pesée

(i) La pesée doit être effectuée soit par le constructeur, soit par un organisme d'entretien agréé.

(ii) Des précautions normales doivent être prises, cohérentes avec des pratiques correctes, telles que :

- (A) contrôler que l'avion et son équipement sont complets ;
- (B) s'assurer que les fluides ont été pris en compte ;
- (C) s'assurer que l'avion est propre ; et
- (D) s'assurer que la pesée est effectuée dans un hangar fermé.

(iii) Tout équipement utilisé pour la pesée doit être correctement étalonné et remis à zéro et utilisé en conformité avec les instructions de son constructeur. Chaque balance doit avoir été étalonnée, soit par le constructeur, soit par le service national des poids et mesures ou un organisme habilité à cet effet, dans les 2 dernières années précédant la pesée ou dans un laps de temps défini par le constructeur de l'équipement de pesée, la période la plus courte devant être retenue. L'équipement de pesée doit permettre d'établir la masse de l'avion à 0,1% près.

(b) *Masses forfaitaires spéciales pour la charge marchande* - En plus des masses forfaitaires des passagers et des bagages enregistrés, l'exploitant peut soumettre à approbation par l'Autorité les masses forfaitaires pour les autres éléments du chargement.

#### (c) *Chargement de l'avion*

(1) Un exploitant doit s'assurer que le chargement de ses avions est effectué sous la surveillance d'un personnel qualifié.

(2) Un exploitant doit s'assurer que le chargement du fret est cohérent avec les données utilisées pour le calcul des masse et centrage de l'avion.

(3) Un exploitant doit se conformer aux limitations de structure supplémentaires telles que la résistance du plancher, la charge maximale par mètre linéaire, la masse maximale par compartiment cargo et les limitations maximales de places assises.

(d) *Limites de centrage*

(1) *Enveloppe opérationnelle de centrage.* A moins que les sièges ne soient attribués et que l'effet du nombre de passagers par rangée de sièges, du fret dans les compartiments de fret individuels et du carburant dans les réservoirs individuels ne soient pris en compte précisément dans le calcul du centrage, des marges opérationnelles doivent être appliquées à l'enveloppe de centrage certifiée. Lors de la détermination des marges de centrage, la possibilité d'écarts par rapport à la répartition de charge prévue doit être considérée. S'il n'y a pas allocation des sièges passagers, l'exploitant doit introduire des procédures afin de s'assurer qu'une action corrective est prise par l'équipage de conduite ou de cabine au cas où le choix des sièges serait extrême longitudinalement. Les marges de centrage et les procédures opérationnelles associées, y compris les hypothèses en matière de répartition des passagers, doivent être acceptables par le Directeur de l'Aéronautique Civile.

(2) *Centrage en vol.* En complément au paragraphe (d)(1) ci-dessus, l'exploitant doit démontrer que les procédures prennent totalement en compte les variations extrêmes de centrage en vol du fait des mouvements des passagers et de l'équipage et de la consommation et du transfert de carburant.

## **Annexe 2**

### **Documentation de masse et centrage**

(a) *Documentation de masse et centrage*

(1) *Contenu*

(i) La documentation de masse et centrage doit contenir les informations suivantes :

- (A) immatriculation et type de l'avion ;
- (B) numéro de vol et date ;
- (C) identité du commandant de bord ;
- (D) identité de la personne qui a préparé le document ;
- (E) masse de base et centrage correspondant de l'avion ;
- (F) masse du carburant au décollage et masse du carburant d'étape;
- (G) masse des produits consommables autres que le carburant;
- (H) composition du chargement, comprenant passagers, bagages, fret et ballast ;
- (I) masse au décollage, masse à l'atterrissage et masse sans carburant ;
- (J) répartition du chargement ;
- (K) positions applicables du centre de gravité de l'avion ;
- (L) et limites des valeurs de masse et de centrage.

(ii) Sous réserve de l'approbation du Directeur de l'Aéronautique Civile, un exploitant peut ne pas indiquer certaines de ces informations sur la documentation de masse et centrage.

(2) *Changement de dernière minute.* Dans le cas d'un changement de dernière minute après établissement de la documentation de masse et centrage, ce changement doit être porté à la connaissance du commandant de bord et inscrit sur la documentation de masse et centrage. Les modifications maximales tolérées en modification de dernière minute sur le nombre de passagers ou la charge admise en soute doivent être spécifiées dans le manuel d'exploitation. Si ce nombre est dépassé, une nouvelle documentation de masse et centrage doit être préparée.

(b) *Systèmes informatisés.* Lorsque les données de masse et centrage sont générées par un système informatisé de masse et centrage, l'exploitant doit vérifier l'intégrité des données ainsi obtenues. Il doit établir un système permettant de

vérifier que les modifications des données d'entrée sont intégrées sans erreur dans le système et que le système fonctionne correctement de manière continue en contrôlant les données de sortie du système à des intervalles ne dépassant pas 6 mois.

(c) *Systèmes embarqués de masse et centrage.* L'approbation du Directeur de l'Aéronautique Civile doit être obtenue par l'exploitant s'il souhaite utiliser un système informatique embarqué de masse et centrage comme source primaire pour la libération du vol.

(d) *Système de transmission de données.* Lorsque les devis de masse et centrage sont envoyés aux avions par un système de liaison de données, une copie de la documentation de masse et centrage finale telle qu'acceptée par le commandant de bord doit rester au sol.