

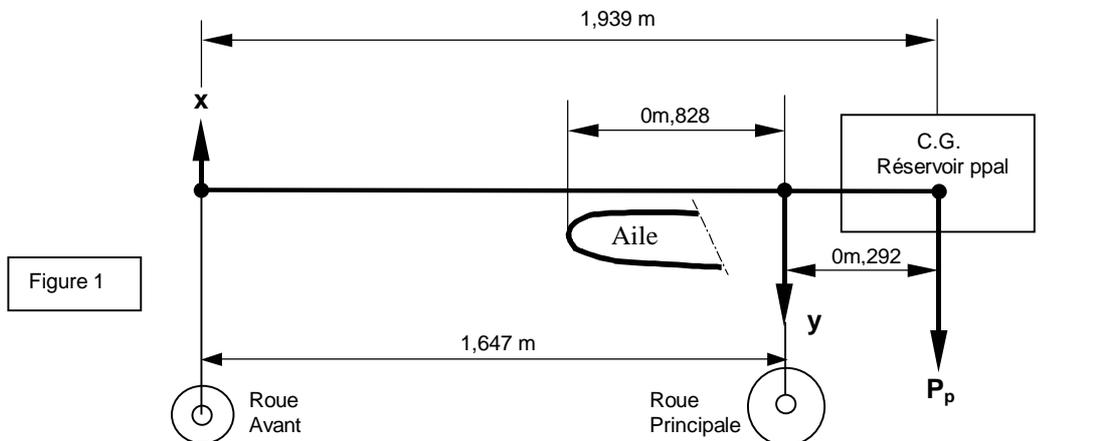
PESEE AVION

CAS PRATIQUE : ROBIN DR 400

1) **Préambule** : Pour éviter d'avoir à vidanger complètement le, ou les réservoirs de l'avion, et de retransvaser ultérieurement (en filtrant) il est plus commode de peser l'avion avec les pleins complets et de retirer par le calcul le poids total de l'essence moins l'essence non utilisable. Dans nos calculs la densité de l'essence a été prise à **0,72**

2) **Calcul de la répartition du poids de l'essence sur les roues** : Dans le cas pratique du ROBIN DR 400, il faut considérer 2 cas ,selon qu'il existe ou non des réservoirs supplémentaires en apex de l'aile (cas des DR 400 160 et au-dessus).

2-1 **Cas du réservoir principal** : Le schéma de la décomposition des forces est représenté sur la figure 1 ci-dessous :



DR 400 : Volume du réservoir Principal : **110 l.**

Volume d'essence non utilisable : **7 l.**

Soit E_p la contenance du réservoir principal (110 litres) et P_p le poids d'essence correspondant,nous aurons :

$$P_p = (110 - 7) \times 0,72 = \mathbf{74,16 \text{ kg}}$$

Si nous considérons la décomposition de la résultante P_p en x (effort sur la roue avant) et y (effort sur les roues principales) , nous pouvons écrire :

$$x \cdot 1,939 = y \cdot 0,292 \quad \text{et} \quad y - x = P_p \text{ (Couple) } \quad \text{il vient :}$$

$$x = (0,292 / 1,939) \cdot y = 0,150 y \quad \text{et} \quad y = P_p + x = P_p + 0,150 y$$

$$\text{d'où } y = \mathbf{1,176 P_p} \text{ et en remplaçant } x = \mathbf{0,176 P_p} \text{ soit avec } P_p = 87,21 \text{ kg :}$$

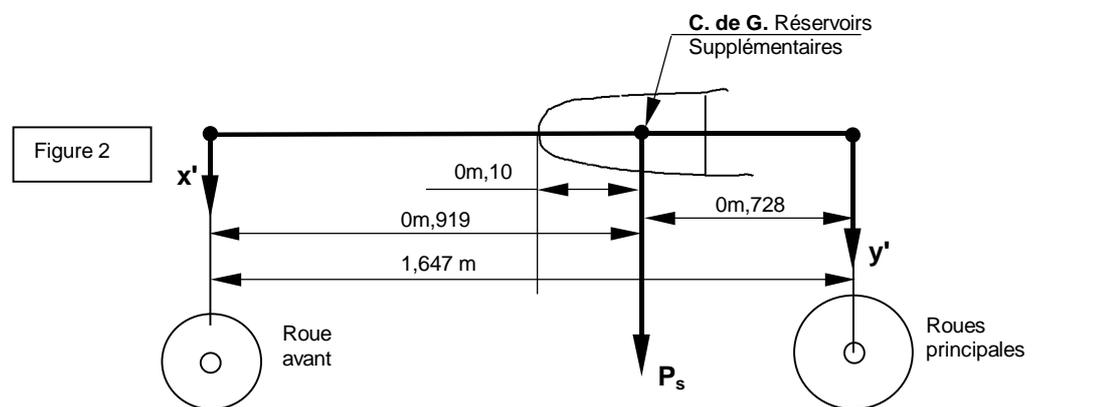
$y = 87,21$ kg pour les 2 roues principales droite et gauche et $x = - 13,05$ kg pour la roue avant (le couple a tendance à lever la roue avant).

On pourra écrire : y_D (poids à retrancher sur la pesée de la roue droite pour avoir le poids net à vide de l'avion :

$$y_D = 87,21 / 2 = 43,60 \text{ kg et } y_G = 43,60 \text{ kg}$$

$y_D = 43,60$ kg : Retrancher de la pesée roue droite
 $y_G = 43,60$ kg : Retrancher de la pesée roue gauche
 $x = - 13,05$ kg : Ajouter à la pesée roue avant

2-2 Cas des réservoirs supplémentaires d'aile : Le schéma de la décomposition des forces est représenté sur la figure 2 ci-dessous :



DR 400 : Volume des 2 réservoirs d'aile :
 $40 \times 2 = 80$ litres

Soit Es la contenance des 2

réservoirs supplémentaires d'aile (80 litres) et P_s le poids d'essence correspondant, nous aurons :

$$P_s = 80 \times 0,72 = 57,6 \text{ kg}$$

Si nous considérons comme dans le cas du réservoir principal, la décomposition de la résultante P_s en x' (effort sur roue avant) et y' (effort sur les roues principales), il vient (figure 2) :

$$x' \cdot 0,919 = y' \cdot 0,728 \quad \text{et} \quad x' + y' = P_s = 57,6 \quad \text{d'où} :$$

$$x' = 0,728 / 0,919 \cdot y' = 0,792 \cdot y' \quad \text{et} \quad y' = P_s - x' = P_s - 0,792 y'$$

$$\text{d'où } 1,792 y' = P_s = 57,6 \quad \text{donc } y' = 32,14 \text{ kg et } x' = 0,792 \cdot 32,14 = 25,45 \text{ kg}$$

$y' = 32,14$ kg pour les 2 roues principales droite et gauche et $x' = 25,45$ kg pour la roue avant (avec le signe + ce qui signifie que l'effort dû à l'essence des réservoirs supplémentaires tend à appuyer sur la roue avant).

On pourra écrire : y'_D (poids à retrancher sur la pesée de la roue droite pour avoir le poids net à vide de l'avion :

$$y'_D = 32,14 / 2 = 16,07 \text{ kg et } y'_G = 16,07 \text{ kg.}$$

$y'_D = 16,07$ kg : Retrancher de la pesée de la roue droite.
 $y'_G = 16,07$ kg : Retrancher de la pesée de la roue gauche.
 $x' = 25,45$ kg : Retrancher de la pesée de la roue avant.

Remarque : Les réservoirs supplémentaires n'existant jamais seuls, le calcul du poids à vide des DR 400 avec réservoirs supplémentaires sera une combinaison des cas 1 et 2:

$$\begin{aligned}\text{On posera alors : } X &= x + x' = - 13,05 + 25,45 = 12,4 \text{ kg} \\ Y_D &= y_D + y'_D = 43,60 + 16,07 = 59,67 \text{ kg} \\ Y_G &= y_G + y'_G = 43,60 + 16,07 = 59,67 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}X &= 12,4 \text{ kg (avant)} \\ Y_D &= 59,67 \text{ kg (Ppale droite)} \\ Y_G &= 59,67 \text{ kg (Ppale gauche)}\end{aligned}$$

3) Exemple : Un process de pesée dans ces conditions s'effectue de la façon suivante :

Après avoir fait les pleins ras-bord de tous les réservoirs, on amène l'avion sur une aire plane et cimentée pour la pesée.

- Mettre sous les ailes de l'avion ses 2 vérins de levage, pour glisser les 2 platines de pesée sous les roues principales. On effectuera le placement, une roue après l'autre pour éviter que l'avion ne parte en arrière (attention tout de même !)
- Appuyer sur l'arrière de l'avion (2 personnes) pour glisser sous la roue avant la platine de pesée avec des cales d'épaisseur éventuelles (planchettes) pour mettre l'avion en ligne de vol (niveau à bulle sur les rails de coulissement de la verrière).Tenir compte du poids des cales qu'il faudra déduire.
- Faire la pesée.

On obtiendra par exemple pour un DR 400 –160 (avec réservoirs d'aile) les résultats suivants:

Pesée roue avant :198,9 kg
Pesée roue ppale droite : ..270 kg
Pesée roue Ppale gauche : 270,3 kg

Le poids net de l'avion vide sur chaque roue sera :

Roue avant : 198,9 – 12,4 = 186,5 kg
Roue Ppale droite : ...270 – 59,67 = 210,33 kg
Roue Ppale gauche : 270,3 – 59,67 =210,63 kg

Poids total à vide de l'avion : 186,5 + 210,33 + 210,63 = 607,46 kg = **607,5 kg**

Ces éléments sont ensuite reportés sur la fiche de pesée standard ci-jointe,et l'opération est à renouveler légalement tout les 5 ans.ou à chaque variation importante de poids de l'avion (Ajout ou retrait d'instruments)

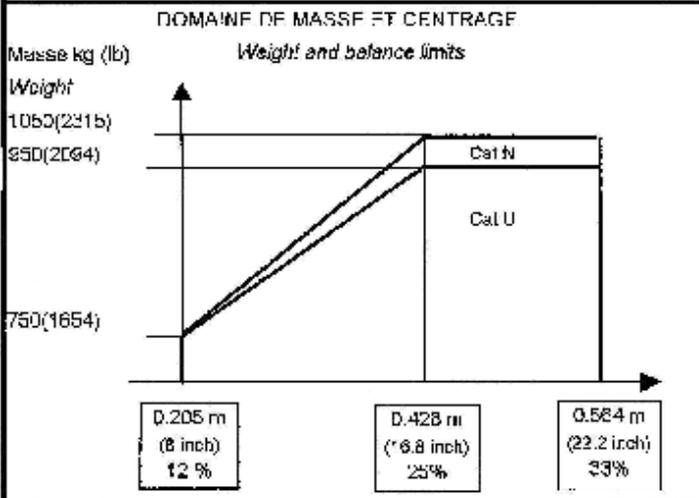
Une liste des instruments et des matériels en option avec leur poids respectif est à joindre à la fiche de pesée (voir modèle).

AVIONS PIERRE ROBIN

PROCES VERBAL DE PESEE ET DE CENTRAGE

WEIGHT AND BALANCE DATA

TYPE: **DR400/160** N° DE SERIE : **1613** IMMATRICULATION: **F-GDKL**
 Type : Serial n° : Registration :



Corde de référence: 1,71 m(c.a.m)
 Reference chord: 1,71 m(m.a.c)

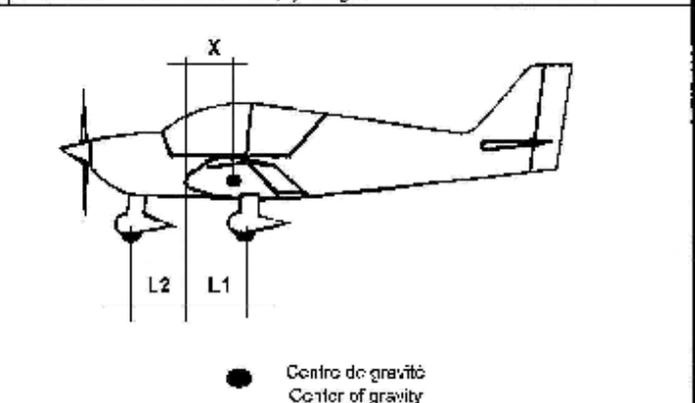
Référence verticale: Bord d'attaque de la partie rectangulaire de la voilure
 Mise à niveau: Longeron de fuselage horizontal
 C.G datum: leading edge of rectangular wing part
 Leveling: horizontal reference top fuselage spar

Conditions de la pesée:
 - plein d'huile
 - équipements figurants au Registre de Contrôle
 - essence non utilisable comprise dans la masse à vide

Weighing conditions:
 - full operating oil
 - equipment listed in the inspection report
 - unusable fuel included in empty weight

MASSE ET CENTRAGE A VIDE
Empty weight and moment

	Masse(kg) Weight (Kg)	Bras de Levier(m) Lever arm (m)	Moment(m*kg) Moment(m*kg)
ROUE PD(L1) Main R wheel (L1)		0,828	
ROUE PG(L1) Main L wheel (L1)		0,828	
ROUE AV(L2) Front wheel (L2)		0,819	
Essence non utilis. Unusable fuel		1,120	
Avion vide Empty aircraft			
CENTRAGE Balance		c.a.m m.a.c	



CENTRAGE EXTREME AVANT
Most forward C.G

Elément Element	Masse(kg) Weight (Kg)	Bras de Levier(m) Lever arm (m)	Moment(m*kg) Moment(m*kg)
Avion vide Empty aircraft			
Pilotes av. Front pilot	77,00	0,410	31,570
Passagers Passengers	0,00	1,190	0,000
Essence Fuel	57,60	0,100	5,760
Réserv sup.(Option) Optional auxi tank	0,00	1,610	0,000
Bagages Baggage	0,00	1,900	0,000
Avion chargé Loaded aircraft			
CENTRAGE Balance	%	c.a.m m.a.c	

CENTRAGE EXTREME ARRIERE(1)
Most aft C.G

Elément Element	Masse(kg) Weight (Kg)	Bras de Levier(m) Lever arm (m)	Moment(m*kg) Moment(m*kg)
Avion vide Empty aircraft			
Pilotes av. Front pilot	77,00	0,410	31,570
Passagers Passengers	154,00	1,190	183,260
Essence Fuel	72,20	1,120	80,864
Réserv sup.(Option) Optional auxi tank	0,00	1,610	0,000
Bagages Baggage	35,00	1,900	66,500
Avion chargé Loaded aircraft			
CENTRAGE Balance	%	c.a.m m.a.c	

En cas de possibilité de dépassement des limites ventées ci-dessus, remplir le tableau de chargement qui donne les limitations d'emport de passagers, d'essence et de bagages pour différents cas de chargement

Tableau de chargement
Loading table

Cas de chargement Loading case	Essence Fuel	PAX(2)	Bagages(3)
Plein essence Full operating fuel	72,2		
4 Pax		308	

In case of excess, fill out loading table which gives weight limits of passengers, fuel and baggage in each case of loading

Nota:
 (1) Vérifier le centrage pour l'emport de bagages et de carburant supplémentaire
 (1) Check balance if you take baggage and optional fuel
 (2) En plus du pilote (3) Facultatif
 (2) In addition to pilot (3) Optional

Contrôle A.P.R. Date et visa
G.S.A.C. Date et Visa