

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA**  
**FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR**



Département D'aéronautique

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME**  
**D'INGENIEUR D'ETAT EN AERONAUTIQUE**

*OPTION : Opérations Aériennes*

**THEME**

***Etude Opérationnelle Comparative***  
***entre le CRJ 900 le B737-600***

**Présenté par :**

**HASSAN Kally**  
**BELKAID Karim**

**Encadreur :**

**Mr DRIOUCHE. M**

**-Promotion 2007-**

## *RESUME*

notre travail consiste à faire une étude opérationnel comparative entre le CRJ 900 et le B737-600 et cela en calculant les couts d'exploitation et le nombre de passagers transportés sur une période de 10 ans et pour un réseau correspondant au rayon d'action des deux aéronefs.

Finalemnt, on conclue par la détermination de l'avion le plus bénéfique pour le réseau choisi.

## *ABSTRACT*

our work consists in making operational comparative between the CRJ 900 and B737-600 and that by calculating the costs of exploitation and the number of passengers transferred onto one 10 years period and a network corresponding to the operating range of the two aircraft.

Finally, one concludes by the determination from the most beneficial plane for the selected network.

## REMERCIEMENT

*Nous remercions le bon Dieu, le tout puissant de nous avoir accordé courage, force et endurance pour pouvoir achever ce travail.*

*Nous adressons notre gratitude à notre encadreur Mr. DROUCHE pour nous avoir fourni une aide précieuse, nous a dirigé et accompagné pendant cette longue période de travail.*

*Nos remerciements vont vers nos professeurs, qui ont fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui.*

*On tient à témoigner notre gratitude à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Enfin, on remercie les membres du jury qui nous ont fait l'honneur de juger notre travail, espérant qu'ils trouveront l'expression de nos profonds respects et croire à notre sincère gratitude.*

# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents engage de la patience dont ils ont fait preuve tout au long de mon cursus universitaire.*

*A mes très chers frères et sœurs.*

*A mes cousins et neveux.*

*A toute la famille BELKAD.*

*A mon binôme et toute sa famille.*

*A tous mes amis (es).*

*A mes frères du Tchad.*

*A toute la promotion 2007 du D.A.B.*

*A tous ceux qui connaissent Karim.*

*Je dédie le fruit de toutes mes années d'études.*

*B. Karim*



# Dédicace

*Dieu le Tout Puissant et le Miséricordieux*

- *Je dédie ce modeste travail à toute ma famille ainsi qu'à la famille de mon binôme qui est aussi la mienne sans lesquelles je n'aurai pu arriver jusqu'ici par la grâce de Dieu*
- *Je dédie également ce modeste travail à mes amis (es) et encadreur du Département d'Aéronautique de Blida (D.A.B) et en particulier à ceux de l'Opération Aérienne.*
- *Avec amour, sympathie et un cœur plein de joie que je dédie ce PFE à mon oncle Ahmat Youssouf Awouché, Djiguidé Chemy, à mon grand frère Youssouf Hassaballah, à ma chère cousine Herdemy Gounda.*

*Ainsi je dédie ce travail à tous mes compatriotes sans aucune distinction.*

*Je vous aime tous !!!*

*Hassan kally*

# SOMMAIRE

## Introduction

## Chapitre I : présentation des aéronefs

I-1 bombardier aéronautique.....	01
I-1-1 présentation du constructeur.....	01
I-1-2 présentation de l'aéronef CRJ 900.....	04
I-2 boeing .....	08
I-2-1 présentation du constructeur.....	08
I-2-2 présentation de l'aéronef B737-600.....	11

## Chapitre II : études des performances

II-1 limitations.....	15
II-1-1 limitation structurale.....	15
II-1-1-a Masse maximale de structure aux lâcher des freins (MMSLF).....	15
II-1-1-b Masse maximale de structure à l'atterrissage (MMSA).....	15
II-1-1-c Masse maximale de structure sans carburant (MMSC).....	16
II-1-1-d Masse maximale de structure à la mise en route (MMSR).....	17
II-1-2 limitation freins/pneus.....	17
II-1-2-a limitation freins ( $V_{MBE}$ ).....	17
II-1-2-b limitation pneus.....	17
II-1-3 limitation des vitesses.....	18
II-1-3-a Vitesse de décision ( $V_1$ ).....	18
II-1-3-b Vitesse effective de panne ( $V_{EF}$ ).....	18
II-1-3-c Vitesse de rotation ( $V_R$ ).....	18
II-1-3-d Vitesse d'envol $V_{MU}$ et $V_{LOF}$ .....	19
II-1-3-e Vitesses minimales de control au sol $V_{MC}$ .....	19
II-1-3-f Vitesses de décrochage ( $V_s$ ).....	20
II-1-3-g Vitesses de sécurité au décollage ( $V_2$ ).....	20
II-1-3-h Vitesses limites et mach limite en opération $V_{MO}/M_{MO}$ .....	20
II-1-4 L'enveloppe opérationnelle.....	21
II-1-5 limitation obstacle.....	22
II-1-6 Limitation piste.....	23
II-1-6-a Distance de roulement au décollage (DRD).....	23

II-1-6-b Distance de décollage (DD).....	24
II-1-6-c Distance d'accélération- arrêt (DAA).....	25
II-2 Etudes des performances.....	26
II-2-1-La montée.....	26
II-2-1-1-Les pentes minimales de montée.....	26
II-2-1-1-1- La trajectoire de décollage.....	26
II-2-1-1-2-Montée au décollage.....	27
II-2-1-1-3 Montée en vol.....	27
II-2-1-1-4 montée - masse atterrissage limité.....	28
II-2-1-2 montée en exploitation.....	28
II-2-1-2-1 Montée à pente maximum.....	29
II-2-1-2-2 Montée à vitesse ascensionnelle maximum.....	29
II-2-1-2-3 Montée à consommation distance- maximum.....	29
II-2-1-2-4 Montée à prix de revient minimale dite « Normale »....	29
II-2-1-2-5 Montée à vitesse élevée dite « Rapide ».....	29
II-2-1-2-6 Montée cabine.....	29
II-2-2-Croisière.....	30
II-2-2-1 les consommations.....	30
II-2-2-2 Rayons d'action spécifique « Rs ».....	31
II-2-2-3 Régime de marche.....	32
II-2-2-3-1 Croisière à maxi-range.....	33
II-2-2-3-2 Croisières à Mach long range.....	34
II-2-2-3-3 croisière à Mach PRM.....	35
II-2-2-3-4 Croisière à Mach constant.....	36
II-2-3- L'attente.....	37
II-2-3-1 L'incidence d'attente.....	37
II-2-4- La descente.....	38
II-2-4-1 Descente à pente minimale.....	38
II-2-4-2 Vitesse verticale de descente minimale.....	38
II-2-4-3 Descente à consommation minimale dite « Economique »....	38
II-2-4-4 Descente à prix de revient minimal dite « Normal ».....	38
II-2-4-5 Descente de secours.....	39
II-2-4-6 Descente cabine.....	39

### **Chapitre III : études de lignes**

III-1 Profile de la mission.....	41
III-1-1 Quantité de carburant réglementaire à embarquer.....	41
III-1-1-1 Délestage de l'étape « d ».....	41
III-1-1-2 Réserve de route « RR ».....	41
III-1-1-3 Réserve de dégagement « RD ».....	41
III-1-1-4 Réserve finale « RF ».....	42
III-1-1-5 Roulage « r ».....	42

III-2 Charge offerte / Distance.....	42
III-2-1 Détermination de la masse maximale au lâcher des freins et de la charge offerte.....	42
III-2-2 Calcul de la charge offerte.....	43
III-2-3 Etude de la courbe de la charge offerte en fonction de la distance.....	45
III-3 Etudes de lignes.....	46
III-3-1 introduction.....	46
III-3-2 tableau des performances des aéronefs par étapes de vol.....	48
III-3-2-a tableau de performance du CRJ 900.....	48
III-3-2-b tableau de performance du B737-600.....	49
III-3-3 tableau des performances mensuelles des aéronefs par étapes de vol.....	50
III-3-3-a tableau de performance du CRJ 900.....	50
III-3-3-b tableau de performance de B737-600.....	51
III-3-4 tableau des performances des aéronefs par étapes de vol sur 10 ans.....	52
III-3-4-a tableau de performance du CRJ 900.....	52
III-3-4-b tableau de performance de B737-600.....	53

## **Chapitre IV : Les coûts d'exploitation**

IV-1 Le Coût direct.....	56
IV-1-1 Coût PN.....	56
IV-1-2 Coût Carburant.....	56
IV-1-3 Coût direct.....	57
IV-1-3-1 Coût direct de chaque aéronefs.....	57
IV-2 Le coût indirect.....	59
IV-2-1 Prix de référence des avions (prix d'achat).....	59
IV-2-2 coût de maintenance.....	60
IV-2-2-1 Définitions.....	60
IV-2-2-2 coût de maintenance du CRJ 900 sur 10 ans.....	60
IV-2-2-3 coût de maintenance B737-600 sur 10 ans.....	60
IV-2-3 les redevances d'aérodrome et service de la navigation aérienne.....	61
1- Redevance de navigation aérienne.....	61
2- Redevance aéroportuaire.....	61
IV-2-3-1 définition.....	62
A. redevance de survols.....	62
B. redevance d'atterrissage.....	62
C. redevance d'usage des dispositions d'éclairage.....	63
D. redevance passagers.....	63
E. redevance de stationnement.....	63

<i>F. redevance d'abri.....</i>	64
<i>G. redevance pour occupation des terrains et d'immeuble.....</i>	64
IV-2-3-2 <i>résumé total redevance.....</i>	65
<i>A. tableau des redevances par types d'aéronefs pour chaque</i> <i>lignes.....</i>	65
<i>B. tableau récapitulatif.....</i>	67
IV-2-4 <i>les assurances.....</i>	68
<i>IV-2-4 -1 assurance risque ordinaire (A1).....</i>	68
<i>IV-2-4-2. Assurance risque de guerre et assimilés (A2).....</i>	68
<i>IV-2-4 -3 Assurance des aéronefs.....</i>	69
<i>IV-2-5 les coûts divers.....</i>	70
IV-3 <i>Le Coût d'exploitation.....</i>	71
IV-4 <i>le coefficient d'exploitation.....</i>	71

**conclusion**

## *LISTE DES FIGURES*

- Fig I-1: dimensions extérieures du CRJ 900.**
- Fig I-2 : vue de profil du B737-600.**
- Fig I-3 : vue de face du B737-600.**
- Fig I-4 : vue de dessus de B737-600.**
- Fig II-1 : les forces appliquées sur une voilure.**
- Fig II-2 : l'enveloppe opérationnelle du CRJ 900.**
- Fig II-3 : trajectoire réglementaire de décollage.**
- Fig II-4 : distance de roulement au décollage avec N-1 moteur.**
- Fig II-5 : distance de roulement au décollage avec N moteur.**
- Fig II-6 : distance de décollage avec N-1 moteur.**
- Fig II-7 : distance de décollage avec N moteur.**
- Fig II-8 : distance d'accélération arrêt avec N-1 moteur.**
- Fig II-9 : distance d'accélération arrêt avec N moteur.**
- Fig II-10 : courbe représentatif de  $R_s = f(MMR)$ .**
- Fig II-11 : courbe représentatif de  $R_s = f(MLR)$ .**
- Fig II-12 : courbe représentatif de  $R_s = f(MPRM)$ .**
- Fig II-13 : courbe  $T = F(EV)$ , à m fixée.**

## ***INTRODUCTION***

Pour exploiter un aéronef dans l'intérêt commercial, plusieurs défis doivent être relevés et dont il faudra tenir compte; établir une politique d'exploitation et la suivre tout en se soumettant aux exigences et aux normes sécuritaires, afin d'assurer une meilleure rentabilité de la compagnie aérienne, est la première préoccupation de celle-ci.

En effet, l'augmentation du trafic passagers aux fins des années résulte essentiellement d'un saut technologique majeur ayant permis une réduction des coûts d'exploitations et des durées de vol, et cela en proposant au marché aéronautique une diversité d'aéronefs correspondants à tous les types d'exploitation (court, moyen et long courrier).

Ce projet à été proposé dans le but d'étudier les performances et le comportement de deux appareils; le CRJ 900 et le B737-600 sur un réseau de court et moyen courrier sur deux aspects; l'aspect opérationnel et l'aspect économique, et de déterminer lequel des ces deux aéronefs est le plus rentable pour le réseau choisi.

Notre travail se résume sur les points suivants :

- ◆ Une description des deux appareils (présentation des constructeurs, et descriptions des deux avions).
- ◆ Une étude des performances des deux appareils.
- ◆ Une étude de lignes du réseau choisi.
- ◆ Finalement, une études des coûts d'exploitation de chaque aéronef sur le réseau choisi.

## I-1 bombardier aéronautique :

### I-1-1 présentation du constructeur :

Bombardier est une entreprise canadienne, spécialisée dans la construction de matériels de transports. Elle est présente dans :

- la construction aéronautique (Bombardier Aviation) (avions régionaux, avions d'affaires, bombardiers d'eau (Canadair)...).
- la construction ferroviaire (leader mondial).
- les services financiers (Bombardier capital).

### Historique :

La société fut originellement créée, sous le nom de « L'Auto-Neige Bombardier Limitée » en 1942 par **Joseph-Armand Bombardier**, pour fabriquer des véhicules à chenilles capables de circuler dans la neige. L'autoneige B12 de 1941 fut produite en diverses versions jusqu'en 1982.

En 1972, **Bombardier** se diversifie dans les activités financières avec la création des filiales **Crédit Bombardier Ltée**, au Canada, et **Bombardier Credit Inc.**, aux États-Unis. Cette diversification a pour but de promouvoir la vente de ses produits.

**Bombardier** se diversifie dans le secteur ferroviaire en 1974 en remportant un contrat de fourniture de voitures au métro de Montréal.

Il acquiert par la suite plusieurs sociétés de construction ferroviaire, notamment : BN en Belgique en 1988 qui lui ouvre le marché européen, **ANF-Industrie** en France en 1989, **Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril** au Mexique et UTDC au Canada en 1992, et en Allemagne **Waggonfabrik Talbot GmbH** en 1995 et **Deutsche Waggonbau AG** en 1998.

En 1998, **Bombardier** s'implante en Chine par le biais d'une co-entreprise **Sifang Locomotive & Rolling Stock Works** de Qingdao pour la fabrication de voitures à voyageurs pour le marché chinois.

En rachetant **ADtranz** au groupe DaimlerChrysler en mai 2001, **Bombardier** est enfin devenu le premier constructeur mondial de matériel roulant ferroviaire.

**Bombardier** est entré dans le secteur aéronautique en rachetant la société Canadair le 23 décembre 1986.

Trois ans plus tard, soit en mars 1989, **Bombardier** donne le feu vert à un programme qui marque un virage marquant dans son histoire : le programme du Régional Jet portant sur la mise au point d'un avion de ligne à réaction de 50 places conçu pour le transport régional : ce sont les Bombardier CRJ. L'appareil reçut l'homologation de type canadienne le 31 juillet 1992.

En 1989, **Bombardier** acquiert la société **Short Brother PLC** en Irlande du Nord à Belfast, puis, en juin 1990, prend possession de Learjet Corporation constructeur des célèbres avions **Learjet** (américains). En 1992, c'est l'achat de la société canadienne De Havilland Inc. située à Downsview, dans l'Ontario.

### ***Organisation :***

Le groupe est organisé en trois pôles :

- Bombardier transport.
- Bombardier aéronautique (Bombardier Aerospace).
- Bombardier capital.

### ***Historique de la série CRJ :***

Depuis son entrée en service en 1992, le Bombardier CRJ a révolutionné l'industrie du transport aérien commercial et changé la façon de voyager des gens. Aujourd'hui, plus de 1 300 Bombardier CRJ volent pour de petits et grands exploitants du monde entier et la gamme d'avions de la série CRJ est devenue le programme d'avions régionaux le plus fructueux que le monde ait jamais connu.

Le Bombardier CRJ donne aux sociétés aériennes la capacité d'offrir des services à ses passagers là où il était impossible de le faire avec des avions de ligne à fuselage étroit des grands réseaux ou des avions régionaux turbopropulsés classiques. Ces nouveaux services peuvent se résumer de la façon suivante :

### ***Accroissement de la portée des plaques tournantes :***

La vitesse et la distance franchissable des CRJ permettent aux sociétés aériennes d'étendre le rayon de leur « zone d'apport » classique à partir de leurs plaques tournantes, amenant un plus grand nombre de passagers à leur réseau.

### ***Contournement des plaques tournantes et vols directs :***

La plus petite capacité des CRJ comparativement aux avions à fuselage étroit de lignes principales (737, A320, etc.), permet d'utiliser des aéroports secondaires pour voler vers des destinations clés, en évitant les plaques tournantes classiques.

Le premier CRJ – un CRJ100 de 50 places – est entré en service auprès de Lufthansa CityLine en novembre 1992. Le CRJ100 a été remplacé par le CRJ200, qui utilise la même cellule, mais qui est doté de moteurs plus modernes. Une version de cet avion, le CRJ440, limitée à 44 places, a été certifiée en octobre 2001 et est entré en service pour Northwest en janvier 2002.

Après l'énorme succès du Bombardier CRJ200, les sociétés aériennes ont demandé un CRJ de plus grande capacité qui leur permettrait de faire croître leurs marchés traditionnels à de plus faibles coûts par siège-mille offert.

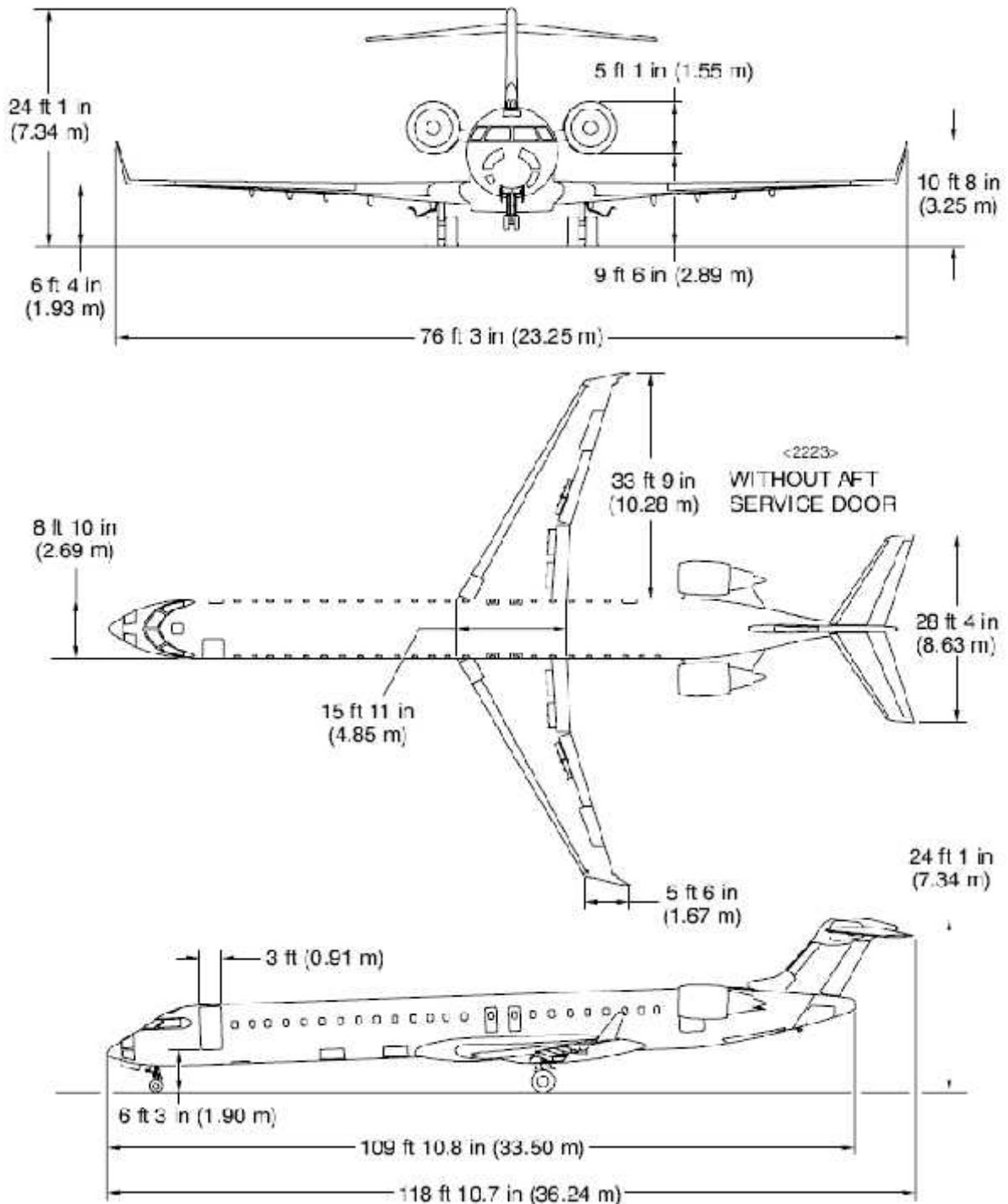
En collaboration avec ses clients, Bombardier a développé plusieurs nouveaux membres de la famille CRJ : les CRJ700, CRJ705 et CRJ900, dont toute la structure et tous les systèmes ont été totalement repensés. De plus, une aile entièrement nouvelle a été mise au point et accroît la vitesse de croisière tout en procurant d'excellentes performances sur piste. Ces avions proposent une cabine entièrement réaménagée avec plus d'espace pour le passager, grâce à un plancher abaissé de 1 po (2,54 cm) et à des fuselages redessinés par rapport au CRJ200 initial, assurant un meilleur dégagement au-dessus de la tête et une plus grande largeur de cabine. Fauteuils et coffres de rangement supérieurs ont été complètement reconçus afin de procurer plus d'espace pour les passagers et les bagages.

Le Bombardier CRJ700 de 70 places a effectué son vol inaugural en mai 1999 et a été livré à son premier client, Brit Air/Air France, en janvier 2001. En janvier 2003, le plus grand membre de la prospère famille des CRJ – le Bombardier CRJ900 – a été livré à Mesa Airlines des États-Unis. L'avènement du CRJ705 a été annoncé en mars 2005. Les CRJ705 et CRJ900 de série sont maintenant offerts avec un « ensemble d'amélioration des performances » comportant des modifications structurales, aérodynamiques et de systèmes qui en assurent le rendement amélioré sur piste et une plus faible consommation de carburant.

Les appareils CRJ700, CRJ705 et CRJ900 partagent le même modèle de moteur, ce qui assure une communauté accrue et des coûts de maintenance réduits. Tous les avions de série CRJ peuvent être pilotés par le même bassin de personnel naviguant technique, ce qui réduit substantiellement les coûts de formation.

**I-1-2** présentation de l'aéronef CRJ 900 :

**Dimension :**



**Fig I-1: Dimensions extérieures du CRJ 900**

**Fiche technique du CRJ900 :**

<b>Généralités :</b>	
Personnel navigant technique	2
Personnel navigant commercial	2+1
passagers	Jusqu'à 90

<b>Réacteur :</b>	
nombre	Deux turboréacteurs à double flux Générale Electric CF34-8C5
Poussée Détaillé	13 123 livres ( 58,4 kN ) au décollage 86°F ( ISA+15°C )

<b>Dimensions :</b>		
<b>Extérieur :</b>		
Longueur hors tout	119 pi 4 po	36,40 m
envergure	81 pi 6 po	24,85 m
Surface alaire ( net )	760 pi <sup>2</sup>	70,62 m <sup>2</sup>
Hauteur hors tout	24 pi 7 po	7,51 m
Diamètre maximal du fuselage	8 pi 10 pi	2,69 m
<b>Intérieur :</b>		
Largeur maximale de la cabine (au niveau de l'axe)	8 pi 5 po	2,57 m
Largeur de la cabine (au niveau du plancher)	7 pi 0 po	2,13 m
Longueur de la cabine	69 pi 5 po	21,16 m
Volume de la cabine	485,63 pi <sup>3</sup>	45,12 m <sup>3</sup>
Hauteur maximale	6 pi 2,25 po	1,89 m
Volume bagages (en soute et en cabine)	889 pi <sup>2</sup>	25,17 m <sup>2</sup>

<b>Portes et issues :</b>		
<b>Portes passagers (avant gauche)</b>		
Hauteur	5 pi 10 po	1,78 m
Largeur	3 pi	0,91 m
Hauteur au seuil	5 pi 8 po	1,73 m
<b>Porte soute à bagages (arrière gauche)</b>		
Hauteur	2 pi 9 po	0,84m
Largeur	3 pi 7 po	1,09 m
Hauteur au seuil	7 pi 7 po	2,31 m
<b>Deux portes de soute sous cabine (avant gauche)</b>		
Hauteur	1 pi 8 po	0.51 m
Largeur	3 pi 6 po	1.07 m
Hauteur au seuil	4 pi 2.5 po	1.28 m
<b>Porte de service (avant droite)</b>		
Hauteur	4 pi	1.22 m
Largeur	2 pi	0.61 m
Hauteur au seuil	5 pi 8 po	1.73 m

<b>Porte de service (arrière droite)</b>		
Hauteur	4 pi	1.22 m
Largeur	2 pi	0.61 m
Hauteur au seuil	7 pi 10 po	2.39 m

<b>Masses :</b>		
Masse maximale sur l'aire de trafic (CRJ900)	80 500 lb	36 514 kg
Masse maximale au décollage (CRJ900 ER)	82 500 lb	37 421 kg
Masse maximale au décollage (CRJ900 LR)	84 500 lb	38 329 kg
Masse maximale à l'atterrissage (CRJ900/CRJ900 ER)	73 500 lb	33 345 kg
Masse maximale à l'atterrissage (CRJ900 LR)	75 000 lb	34 019 kg
Masse maximale sans carburant (CRJ900/CRJ900 ER)	70 000 lb	31 751 kg
Masse maximale sans carburant (CRJ900 LR)	70 600 lb	32 024 kg
Masse maximale sur l'aire de trafic (CRJ900)	80 750 lb	36 628 kg
Masse maximale sur l'aire de trafic (CRJ900 ER)	82 750 lb	37 535 kg
Masse maximale sur l'aire de trafic (CRJ900 LR)	85 000 lb	38 555 kg
Masse à vide en ordre d'exploitation	47 250 lb	21 432 kg
Quantité maximale de carburant	19 450 lb	8 823 kg
Charge marchande maximale (CRJ900 / CRJ900 ER)	22 750 lb	10 319 kg
Charge marchande maximale (CRJ900 LR)	23 350 lb	10 591 kg

<b>Performances :</b>				
<b>Distances franchissables :</b>				
Distance franchissable en régime de croisière optimal (LRC) (220 lb/passager)	NM	SM	KM	
CRJ900 (86 passagers)	1 596	1 837	2 956	
CRJ900 ER (86 passagers)	1 840	2 117	3 408	
CRJ900 LR (86 passagers)	1 976	2 274	3 660	
<b>Vitesses</b>				
	Mach	noeuds	mi/h	km/h
Vitesse de croisière élevée	0.83	475	547	881
Vitesse de croisière normale	0.80	458	528	850

<b>Performances sur piste :</b>		
<b>CRJ900</b>		
Longueur de piste au décollage FAR (SL, ISA) à MTOW	5 833 pi	1 778 m
Longueur de piste à l'atterrissage FAR 121 (SL) à MLW	5 235 pi	1 596 m
<b>CRJ900 ER</b>		
Longueur de piste au décollage FAR (SL, ISA) à MTOW	6 105 pi	1 861 m
Longueur de piste à l'atterrissage FAR 121 (SL) à MLW	5 235 pi	1 596 m
<b>CRJ900 LR</b>		
Longueur de piste au décollage FAR (SL, ISA) à MTOW	6 379 pi	1 944 m
Longueur de piste à l'atterrissage FAR 121 (SL) à MLW	5 321 pi	1 622 m
<b>Altitude</b>		
Plafond pratique	41 000 pi	12 496 m
<b>Niveaux de bruit</b>		
		FAR 36
	EPNdB	EPNdB
Décollage	83.9	89
Approche	92.4	94
Bruit latéral	89.1	98

Sd : model standard.

ER : model à distance franchissable accrue.

LR : model long-courrier.

## I-2 boeing :

### I-2-1 présentation du constructeur :

**Boeing** (nom officiel en anglais *The Boeing Company*) est l'un des plus grands constructeurs aéronautiques et de l'aérospatiale au monde.

Son siège est situé à **Chicago**, dans l'**Illinois**. Sa plus grande usine est située près de **Seattle**, dans l'État de **Washington**. La firme fabrique des avions civils et militaires, des hélicoptères ainsi que des satellites.

### *Historique :*

La compagnie est formée le 15 juillet 1916 par **William E. Boeing** et **George Conrad Westervelt**. Elle est alors nommée « **B&W** » d'après les initiales de ses deux fondateurs. Peu après, son nom changea en « **Pacific Aero Products** », et une année plus tard, elle est rebaptisée « **Boeing Airplane Company** ».

En 1917, avec l'entrée en guerre des États-Unis, la *Navy* commanda 50 hydravions d'entraînement Model C, la première commande de Boeing.

En 1923 Boeing fabriqua un avion de transport postal le Model **40A** et en 1927 elle remporta un contrat pour assurer la liaison aéro postale **San Francisco-Chicago**. Elle créa alors « **Boeing Air Transport** » pour s'occuper de ses activités de transports aériens.

Pendant la première année, près de 2 000 passagers furent transportés et on entreprit alors de créer des avions spécialement étudiés pour le transport des passagers, c'est ainsi que le Model **80** fut lancé. Dans les années qui suivirent, Boeing se mit à acquérir de nombreuses entreprises de fabrication d'avions, de moteurs, des compagnies aériennes et en 1929, Boeing changea son nom en « **United Aircraft and Transportation Corporation** ».

En 1934, Boeing est devenu une grande entreprise fabriquant des avions, des moteurs, transportant le courrier postal, s'occupant des aéroports et assurant de nombreuses lignes aériennes. Mais, sous la pression d'une loi anti-trust interdisant aux constructeurs d'exploiter des lignes aériennes, ses créateurs vendent leurs participations et « **United Aircraft and Transportation** » est séparée en trois entités :

- United Airlines responsable du transport aérien.
- United Aircraft responsable de la fabrication dans l'Est du pays.
- Boeing Airplane Company responsable de la fabrication dans l'Ouest du pays.

En 1999, l'avionneur Boeing a vendu 620 appareils ; en 2004, les livraisons ont baissé pour atteindre 285 avions. En 2005 dans un marché record, la firme annonce 1005 commandes (dont 569 B737, 235 B787 et 154 B777).

Fin 2005 :

Le carnet de commande comprend 1809 avions livrables pour les 7 prochaines années :

- Livraisons 2005 : 290 avions - 320 prévus non livrés à cause d'une grève d'un mois qui a bloqué les principales usines américaines de production et d'assemblage en décembre. Ces trente avions ont été repoussés sur 2006 et 2007 en plus des livraisons déjà estimées.
- Livraisons prévues 2006 : 395 avions
- Livraisons prévues 2007 : 445 avions

Le nouveau B 787 est un succès commercial, il revendique fin 2005, 291 commandes fermes et 88 intentions d'achats de 27 compagnies. Sa production doit débuter mi-2007 pour une entrée en service prévue courant 2008. Si son succès se confirme, certains analystes prévoient des ruptures d'approvisionnement de certains fournisseurs et des problèmes de cadences dans la production, comme Boeing en a déjà connus en 1997.

Boeing est redevenu le premier avionneur mondial en 2006 avec 1 044 commandes contre 824 pour Airbus.

### ***Performances techniques :***

Le 10 novembre 2005, le **Boeing 777-200 LR Worldliner**, a établi un nouveau record de vol commercial sans escale entre **Hong Kong** et **Londres** par l'Océan Pacifique, soit 20 100 Km.

### ***La famille boeing 737 :***

Le **Boeing 737** est un avion de ligne construit par la société Boeing (USA) depuis 1965. Le B 737 est un avion court ou moyen courrier. Il s'agit d'un bi-réacteur (deux moteurs, un sous chaque aile). Il effectua son premier vol le 9 avril 1967.

C'est, en 2004, l'avion le plus vendu au monde, avec un total de plus de 1 200 Boeing 737 de troisième génération vendus dans le monde entier, et plus de 4 300 au total.

### ***Variantes :***

Il existe 9 modèles du 737 répartis en trois générations :

- ✱ Les modèles originaux sont les 737-100 et 200.
- ✱ Les classiques sont le 737-300, le 737-400 et le 737-500.
- ✱ la Nouvelle Génération comporte le 737-600, le 737-700, le 737-800 et le 737-900.

**B737-100 :**

Première génération, motorisée par des réacteurs **Pratt & Whitney JT8D** (1 144 ont été produits). L'avion partage 60% de sa cellule avec le Boeing 727, y compris les moteurs de même type (3 sur le B 727); tout ceci dans le but de limiter les coûts de recherche et de production. Il a été lancé par la compagnie **Lufthansa** en 1964 et entra en service en 1968. Un total de 30 appareils a été construit et livré.

**B737-200 :**

Cette version est une extension du 737-100 ciblant le marché des USA. **United Airlines** en est le premier acquéreur. Il est lancé en 1965 et entre en service en 1968. Il est ensuite mis à jour en tant que **737-200 Advanced** qui devient la version standard de production.

**B737-300, 400 et 500 :**

Deuxième génération « classique » (conception début des années 1980) équipée de réacteurs **CFM56-3** plus modernes et plus économiques (1990 exemplaires ont été produits).

**B737-600, 700, 800 et 900 :**

Nouvelle génération (**737NG**) équipée de réacteurs **CFM56-7B** et d'un cockpit ultra-moderne entièrement numérique. Déjà plus de 1200 appareils de cette génération ont été produits.

Boeing prévoit de lancer, à la fin 2007, une nouvelle famille de moyen-courriers pour remplacer les 737-600/700/800/900 qui reprendra des technologies développées pour le 777-200LR et pour le 787.

I-2-2 présentation de l'aéronef B737-600 :

Dimensions :

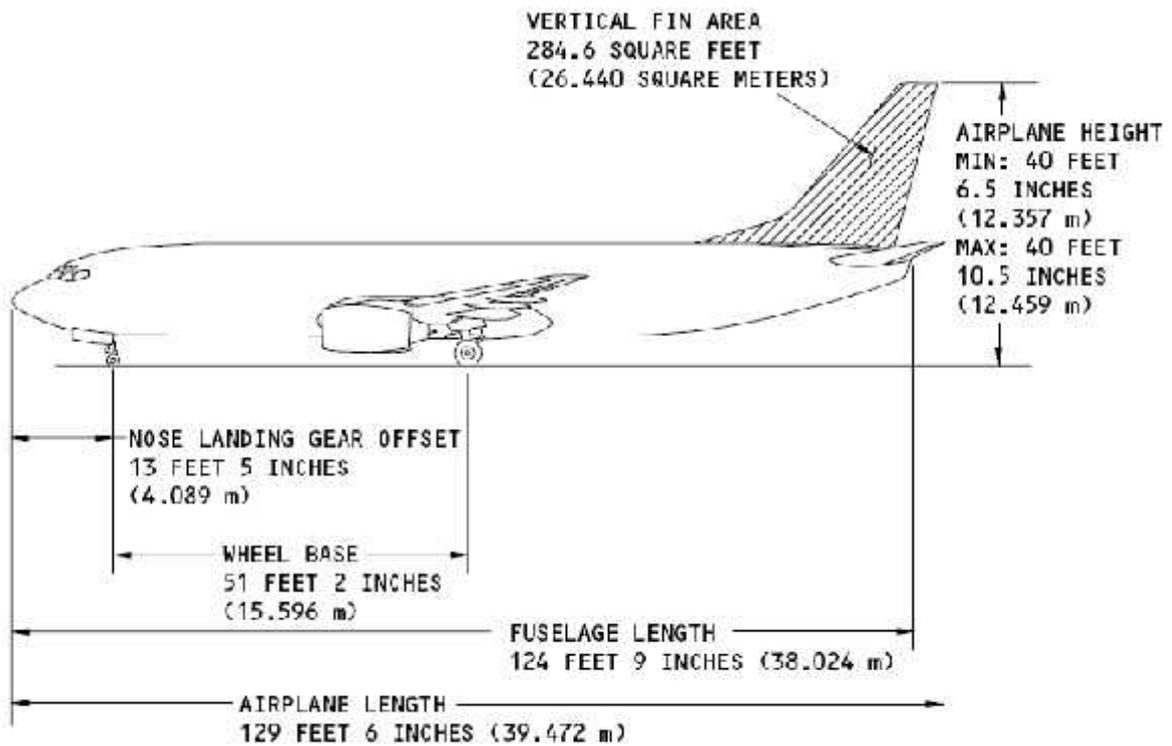


Fig I-2 : Vue de profil du B737-600



Fig I-3 : Vue de face du B737-600

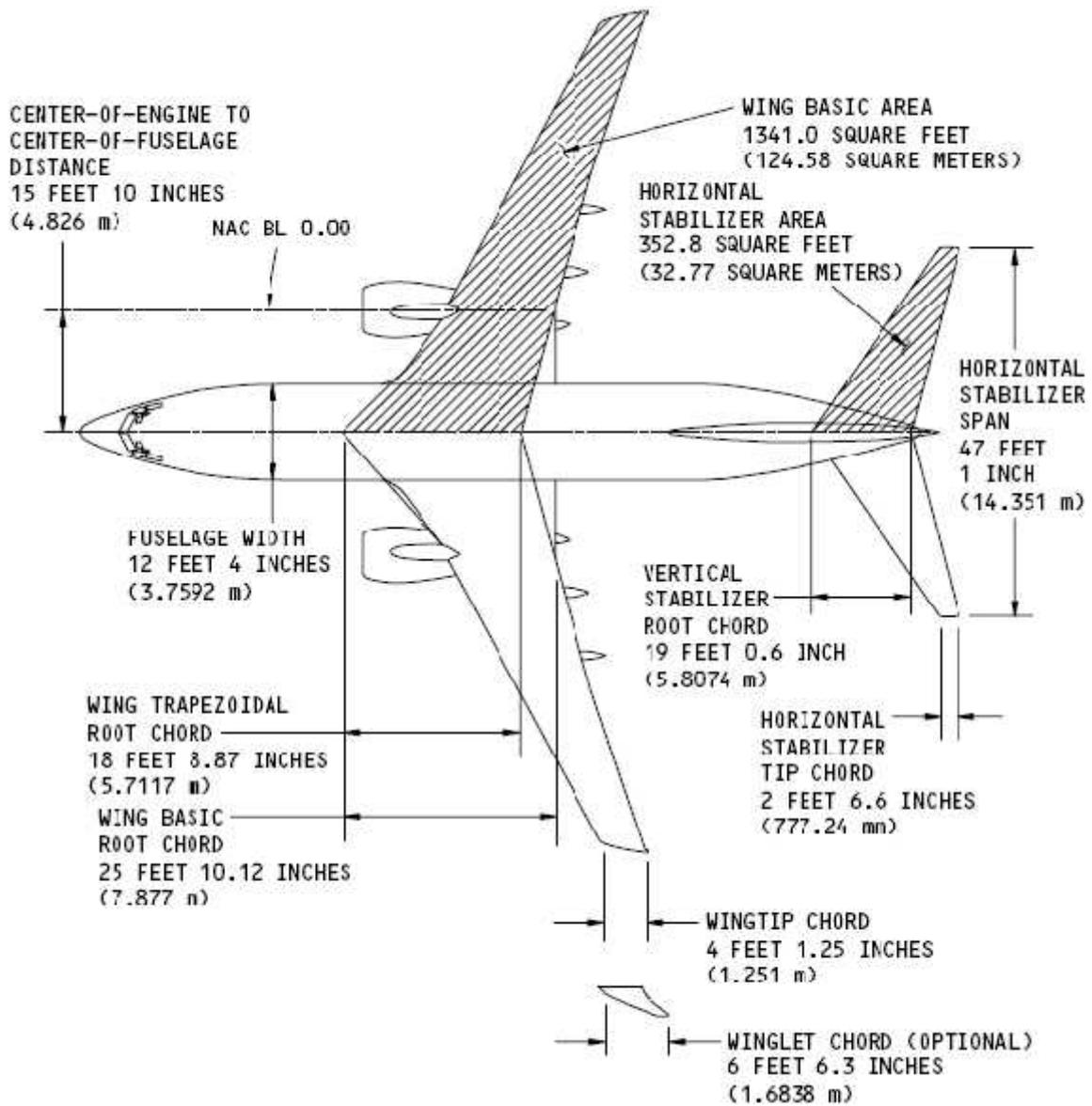


Fig I-4 : Vue de dessus de B737-600

**Fiche technique de B737-600 :**

<b>Dimensions</b>	
<b>Fuselage :</b>	
Longueur avion (m)	31.20
Longueur fuselage (m)	29.88
Hauteur (m)	4.01
Largeur (m)	3.76
Proportion finesse	8.01
<b>Accommodation :</b>	
Places assises certifiées Max	149
Places assises typiques	130
Largeur de cabine (m)	3.53
<b>L'aile :</b>	
Voilure (m)	34.32
Gross Area (m <sup>2</sup> )	124.58
Aspect ratio	9.45
Taper ratio	0.159
Root chord %	7.88
Tip chord %	1.25
M.A.C (m)	3.96
<b>Fin :</b>	
Hauteur de l'avion (m)	12.6
Fin hight (m)	7.16
Fin area (m <sup>2</sup> )	26.44
Rudder area (m <sup>2</sup> )	5.22
Aspect ratio	1.91
Taper ratio	0.271
¼ chord Sweep (°)	35
<b>Horiz Stabilizer :</b>	
Span (m)	14.35
Tailplane area (m <sup>2</sup> )	32.78
Elevators area (m <sup>2</sup> )	6.55
Aspect ratio	6.16
Taper radio	0.203
<b>Undercarriage :</b>	
Track (m)	5.76
No of nose weels	2
Diametre de la roue du nez (Inches)	27
Largeur du pas de ka roue du nez (Inches)	7.75
Pression de la roue du nez ( psi)	146-208
No de roues principales	4
Diametre de la roue principale (inches)	43.5 ou 44.5
Largeur du pas de la roue principale (inches)	14.5
Pression de la roue principale (psi)	117-205

<b>Masses</b>		
<b>Série</b>	<b>B737-600</b>	
<b>Réacteurs</b>	<b>7B22</b>	<b>7B27</b>
<b>Std weights (kg) :</b>		
Max ramp	65 771	78 471
Max take off	65 544	78 244
Max landing	55 112	65 317
Max zéro fuel	51 936	61 688
<b>Fuel (litre) :</b>		
Fuel capacity (ltrs)	26 022	26 022
Fuel capacity (kg)	20 894	20 894

<b>Performances</b>	
<b>Laodings :</b>	
Chargement de l'aile (kg/m <sup>2</sup> )	522.39
<b>Speeds (kt/Mach) :</b>	
Vmo/Mmo	340/0.82
<b>Long range cruise :</b>	
IAS/Mach	230/0.785
TAS (kt)	450
Ceiling (ft)	41 000
L.R.fuel flow (kg/h)	1 932
Range with max paylaod (nm)	3 153
<b>Design parameters :</b>	
Fuel/pax/nm (kg)	0.0534
Seat x range (seat.nm)	421 212

**II-1 limitations :****II-1-1 limitation structurale :**

La structure de l'avion doit résister aux efforts qui s'exercent sur elle au cours de différentes phases du vol, et pour toute sa durée de vie. Pour cette raison les constructeurs fournissent aux exploitants les paramètres utiles d'utilisation de leurs avions. Ces paramètres ont souvent un effet limitatif sur la masse de l'avion au décollage.

**II-1-1-a Masse maximale de structure aux lâcher des freins (MMSLF)**

Appelée aussi masse maximale de décollage (MMSD), c'est la masse pour laquelle la structure de l'avion en particulier le train d'atterrissage peut supporter une vitesse verticale de -360ft/min (-1,83 m/s).(JAR/FAR 25).

Cette limite est calculée au moment où l'avion lâche ses freins, aligné sur l'axe de la piste et les moteurs mis en puissance.

La masse réelle au lâcher des freins doit être toujours inférieur à cette masse.

Dans tous les cas, on avoir :

**Masse réelle au décollage (ou au lâcher du freins) MMSLF**

Exemples :

avion	MMSD
B737-600	65 544 kg
CRJ 900	37 421 kg

**II-1-1-b Masse maximale de structure à l'atterrissage (MMSA) :**

C'est la masse maximale avec laquelle l'avion peut atterrir sans que sa structure subisse des contraintes particulières.

La réglementation (JAR25) impose que la structure puisse encaisser des efforts de -600 ft/mn (ou -3.05 m/s). (JAR/FAR 25).

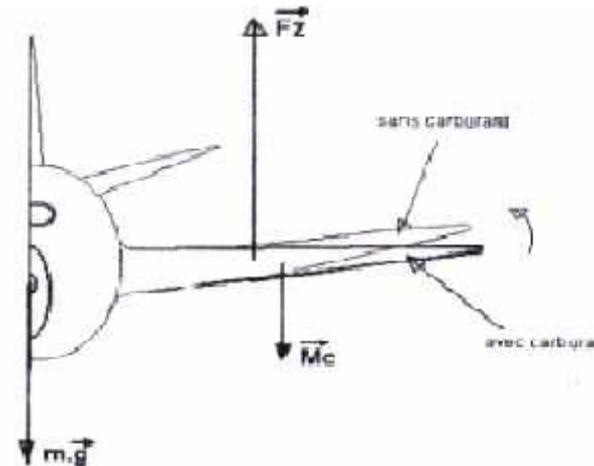
Donc la masse réelle à l'atterrissage ne doit pas être supérieure à MMSA.

**Masse réelle à l'atterrissage MMSA**

Exemples :

avion	MMSA
B737-600	55 112 kg
CRJ 900	33 345 kg

**II-1-1-c Masse maximale de structure sans carburant (MMSA) :**



**Fig II-1 : les forces appliquées sur une voilure.**

Nous savons que toute la structure de l’avion (fuselage, voilures, moteurs...) est portée principalement par la résultante des forces aérodynamique, cette dernière est appliquée sur les ailes.

Dans la phase finale du vol, la quantité du carburant qui se trouve dans les réservoirs des ailes tend vers zéro ( $M_c$  tend vers zéro), ce qui fait fléchir l’aile, cette flexion engendre des efforts supplémentaires à l’emplanture qui peuvent affecter la sécurité du vol si la masse du fuselage est importante. D’où la masse maximale de structure sans carburant (MMSA).

Donc dans tous les cas on devrait avoir :

**Masse réelle sans carburant    MMSA**

Exemples :

avion	MMSA
B737-600	51 936 kg
CRJ 900	31 751 kg

**II-1-1-d Masse maximale de structure à la mise en route (MMSR) :**

C'est la masse max imposée notamment par les efforts sur les amortisseurs et en flexion sur le train lors des virages au roulage.

Soit « r » la quantité de carburant nécessaire à la mise en route et au roulage depuis le parking jusqu'au lâcher des freins :

**Masse réelle au lâcher des freins MMSR-R**

Exemples :

avion	MMSR
B737-600	65 771kg
CRJ 900	36 514 kg

**Remarque :**

Dans la pratique, cette limitation n'est jamais pénalisante.

**II-1-2 limitation freins/pneus :****II-1-2-a limitation freins ( $V_{MBE}$ ):**

L'énergie cinétique accumulée lors de la manœuvre de décollage est transformée en énergie calorifique sur le système de freinage.

En cas de nécessité d'arrêt au décollage, le freins, ayant une certaine capacité d'absorption. Il faudra donc limiter la vitesse à la quelle sera entreprise une manœuvre d'arrêt ( $V_1$  frein).

$V_1$  frein est fonction de la distance décollage utilisable à la masse de décollage, et de la température.

**$V_1$      $V_{MBE}$**

**II-1-2-b limitation pneus :**

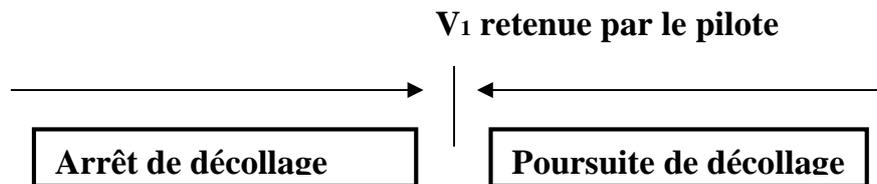
Les pneus sont garantis jusqu'une certaine vitesse de roulement ; l'avion devra quitter le sol avant cette limite :

**$V_{LOF}$      $V_{pneus}$**

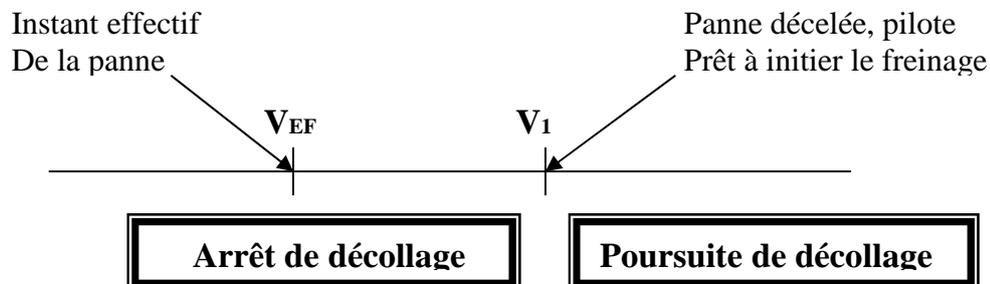
**II-1-3 limitation des vitesses :****II-1-3-a Vitesse de décision ( $V_1$ ) :**

C'est la vitesse retenue comme moyen de décision, en cas de panne de toute nature, au cours de la manœuvre de décollage à savoir (panne moteur, système, défaut de poussée...).

Par conséquent  $V_1$  est la vitesse limite à laquelle, en cas de panne, le pilote devra initier une action de freinage pour interrompre le décollage, c.a.d être prêt à actionner le moyen de ralentissement.

**II-1-3-b Vitesse effective de panne ( $V_{EF}$ ) :**

Vitesse à laquelle le moteur critique sera supposé tomber en panne au cours de manœuvre de décollage, pour la vitesse  $V_1$  retenue. Dans la détermination essais, c'est la vitesse à laquelle le moteur critique sera mis en panne.



On doit vérifier que :

$$V_{EF} \geq V_{MCG}$$

**II-1-3-c Vitesse de rotation ( $V_R$ ) :**

C'est la vitesse à laquelle le pilote, par action sur le manche, cabre l'avion et l'amène suivant une technique précise (fixée par le constructeur) à l'assiette désirée pour le décollage.

On doit vérifier que :

$$V_R \geq 1.05 V_{MCA}$$

**II-1-3-d Vitesse d'envol  $V_{MU}$  et  $V_{LOF}$  :**

- ❖  $V_{MU}$  : vitesse minimale d'envol (minimum unstik).

C'est la vitesse à laquelle l'avion est à la limite de présenter une caractéristique dangereuse, telle que manque de control latérale (réacteurs ou extrémité de voilure risquant de toucher la piste) ou arrière de l'avion touche le sol, il faut une vitesse minimale pour qu'il s'envole, puisqu' à  $10^\circ$  d'assiette correspond à un Cz précis.

Cette vitesse devra être déterminée avec effet du sol aux essais et dans les deux cas suivants :

- Avec moteur en panne  $V_{MU}(N-1)$ .
- Tout moteurs en fonctionnement  $V_{MU}(N)$ .

- ❖  $V_{LOF}$  : vitesse de décollage (lift off).

C'est la vitesse à laquelle l'avion quittera initialement le sol et poursuivra le décollage sans que celui-ci ne présente de danger.

On doit satisfaire les conditions suivantes :

$V_{LOF} \begin{cases} 1,05 V_{MU}(N-1). \\ 1,10 V_{MU}(N). \end{cases}$
--

**II-1-3-e Vitesses minimales de control au sol  $V_{MC}$  :**

Ce sont des vitesses minimales de reprises en main en cas de panne moteur :

- ❖  $V_{MCG}$  (vitesse minimale de control au sol) : à cette vitesse il doit être possible de garder le contrôle de l'avion sur la piste en ne se servant que des gouvernes principales.
- ❖  $V_{MCA}$  (vitesse minimale de contrôle en vol) : à cette vitesse, en cas de défaillance du moteur critique au cours du décollage, l'avion peut être repris en main et maintenu en vol rectiligne, soit avec un dérapage nul, soit avec une inclinaison inférieure à  $5^\circ$ .
- ❖  $V_{MCL}$  : c'est la vitesse à laquelle en cas de panne moteur, il est impossible de prendre le contrôle de l'avion, et de le maintenir en vol rectiligne avec une inclinaison de  $5^\circ$ .

**II-1-3-f Vitesses de décrochage ( $V_s$ ) :**

C'est la vitesse minimale de vol en régime stabilisé dans la configuration considérée que soit au décollage, croisière, approche ou atterrissage.

A chaque fois qu'on écrit  $V_s$  il faut préciser la configuration de l'avion :

- Moteurs au ralenti ou poussée nulle.
- Centrage le plus défavorable sur la vitesse de décrochage

**II-1-3-g Vitesses de sécurité au décollage ( $V_2$ ) :**

C'est la vitesse à laquelle le décollage est assuré, elle doit être atteinte au plus tard au passage de 35ft (10,5m) et maintenue au moins jusqu'à 400 ft (120m).

$V_2$ $V_{2MINI}$
-------------------

$V_{2MINI} = \text{SUP}$	}	$1,20 V_s.$	Réacteurs
		$1,10 V_{MCA}.$	et Biturbopropulseurs

$V_{2MINI} = \text{SUP}$	}	$1,15 V_s.$	Quadriturbopropulseurs
		$1,10 V_{MCA}.$	

**II-1-3-h Vitesses limites et mach limite en opération  $V_{MO}/M_{MO}$ :**

La vitesse choisie par le pilote doit être inférieure ou égale à  $V_{MO}$  ou  $M_{MO}$ .

**Remarque :**

Pour ne pas encombrer le pilote avec toutes les vitesses de décollage, il n'est mentionné sur le carton de décollage que les vitesses suivantes :

- ❖  $V_1$
- ❖  $V_R$
- ❖  $V_2$

### II-1-4 L'enveloppe opérationnelle :

Le constructeur a donné de telles limites (température, altitude pression) pour lesquelles les performances de l'avion ont été vérifiées et certifiées, et cela pour encadrer le domaine courant d'utilisation.

L'exploitant doit s'assurer qu'il est toujours à l'intérieur de ce domaine malgré que son dépassement reste d'une probabilité extrêmement faible.

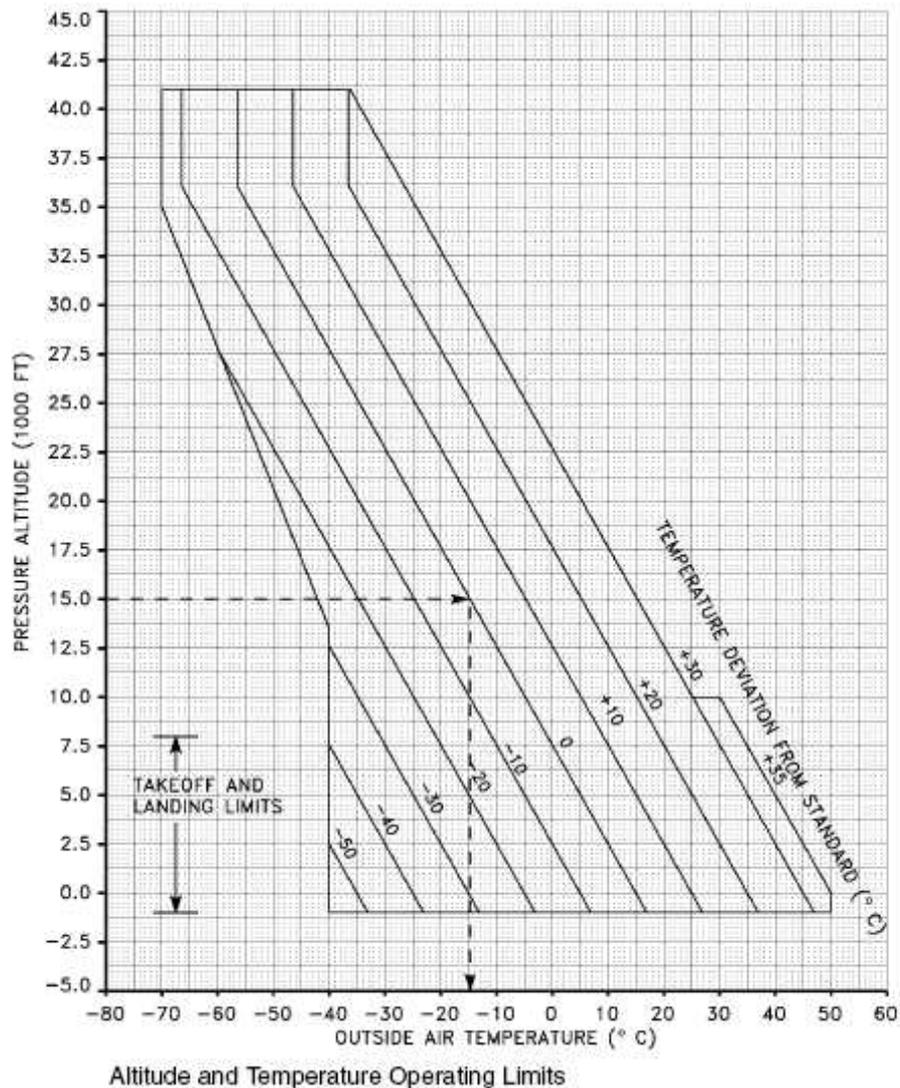
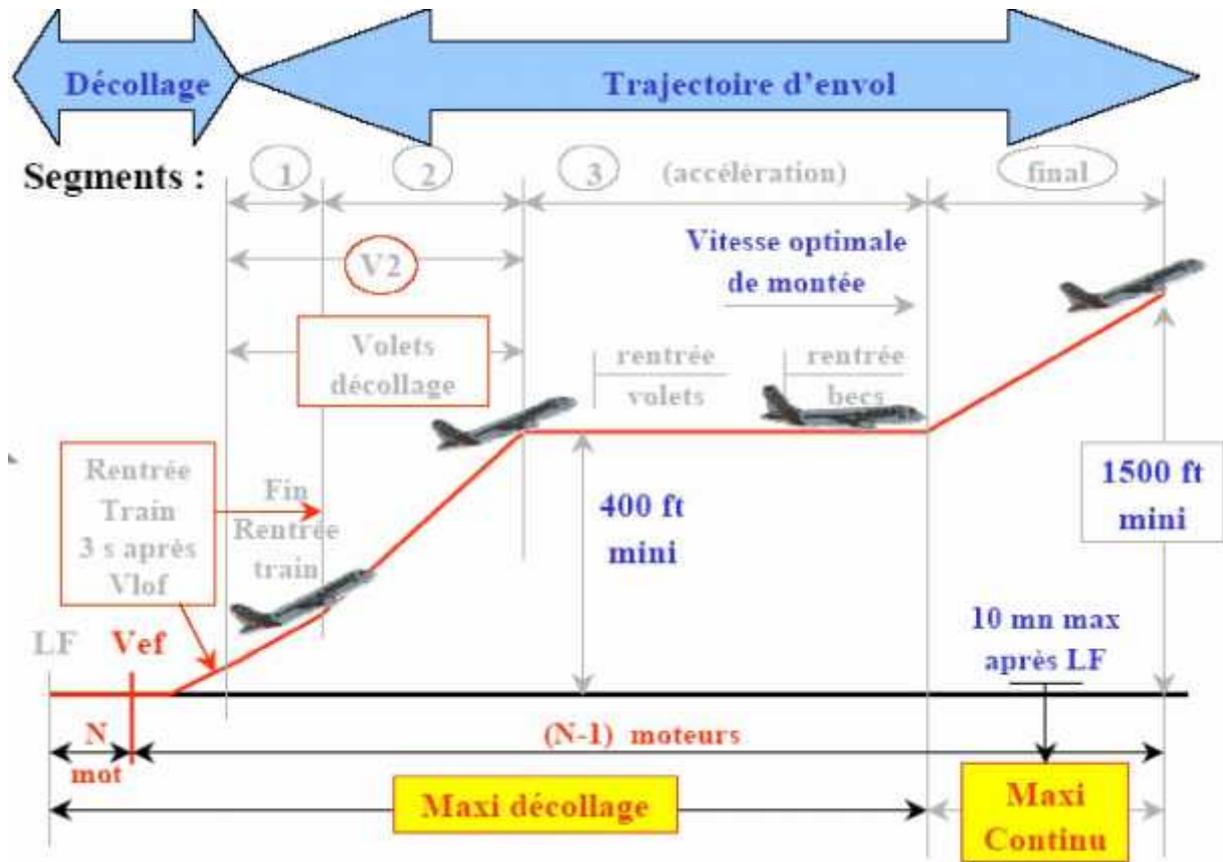


Fig II-2 : L'enveloppe opérationnelle du CRJ 900

**II-1-5 limitation obstacle :**

Trajectoires réglementaires de décollage :



**Fig II-3 : trajectoire réglementaire de décollage.**

La réglementation exige les pentes suivantes pour chaque segment et pour chaque type d'avion (avec le moteur critique en panne).

	<b>Bimoteur</b>	<b>Trimoteur</b>	<b>Quadrimoteur</b>
<b>V<sub>LOF</sub></b>	0%	0.3%	0.5%
<b>1<sup>er</sup> segment</b>	Sur ce segment aucune performance minimale n'est exigée		
<b>2<sup>eme</sup> segment</b>	2.4%	2.7%	3%
<b>3<sup>eme</sup> segment</b>	1.2%	1.5%	1.7%
<b>Segment final</b>	1.2%	1.5%	1.7%

**II-1-6 Limitation piste :**

Les distances associées au décollage sont les suivantes :

**II-1-6-a Distance de roulement au décollage (DRD) :**

La distance de roulement au décollage sera la distance parcourue depuis le lâcher des freins jusqu'au milieu du segment ( $V_{LOF}$  – passage des 35 ft) elle est déterminée en deux façons :

- ❖ **Panne du moteur « critique » à  $V_{EF}$  et reconnu à  $V_1$**

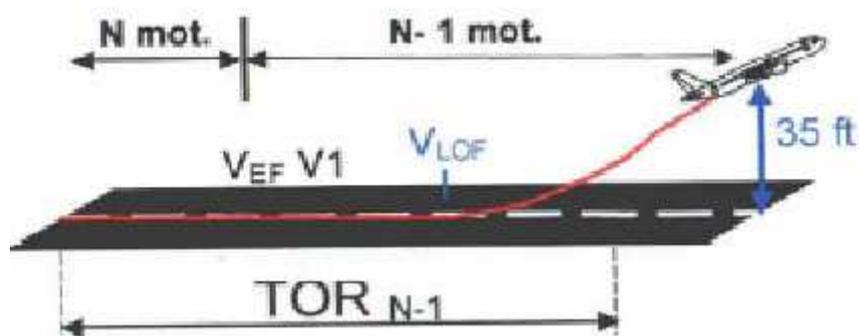


Fig II-4 : distance de roulement au décollage avec N-1 moteur.

- ❖ **Sans panne moteur**

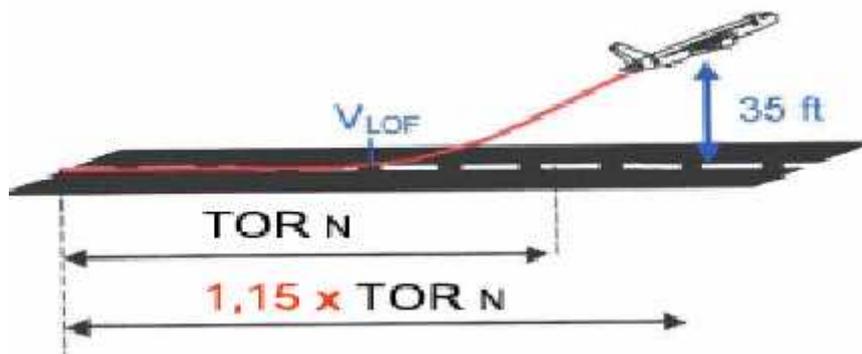


Fig II-5 : distance de roulement au décollage avec N moteur.

**TOR retenue**

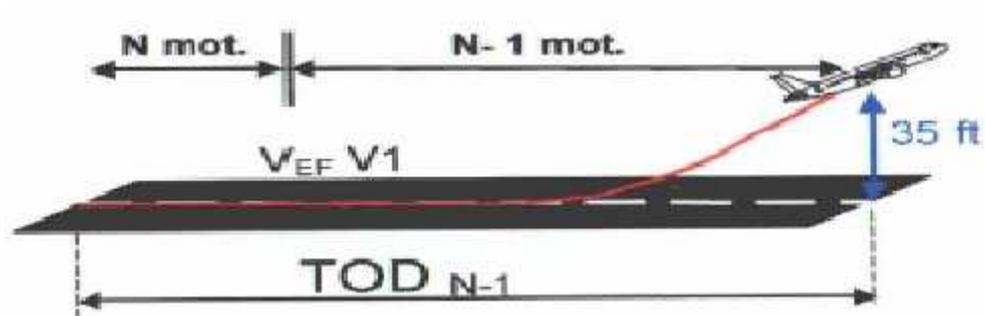
–

**Sup (TOR<sub>N-1</sub> ; 1,15xTOR<sub>N</sub>)**

**II-1-6-b Distance de décollage (DD) :**

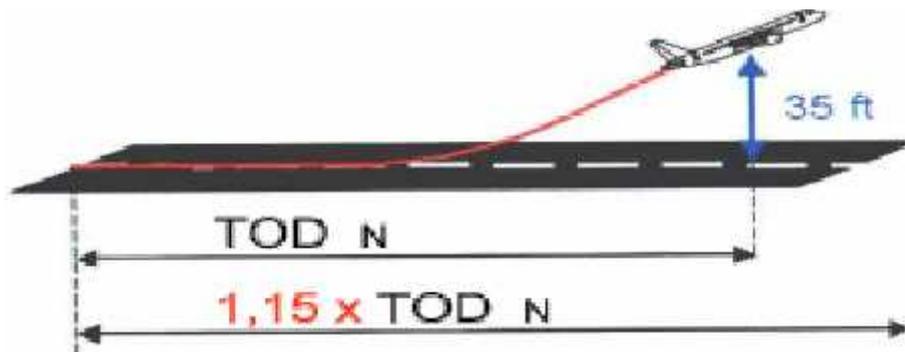
C'est la plus grande des deux distances déterminer les deux façons suivantes :

- ❖ Panne du moteur « critique » à  $V_{EF}$  et reconnu à  $V_1$  :



**Fig II-6 : distance de décollage avec N-1 moteur.**

- ❖ Sans panne moteur :



**Fig II-7 : distance de décollage avec N moteur.**

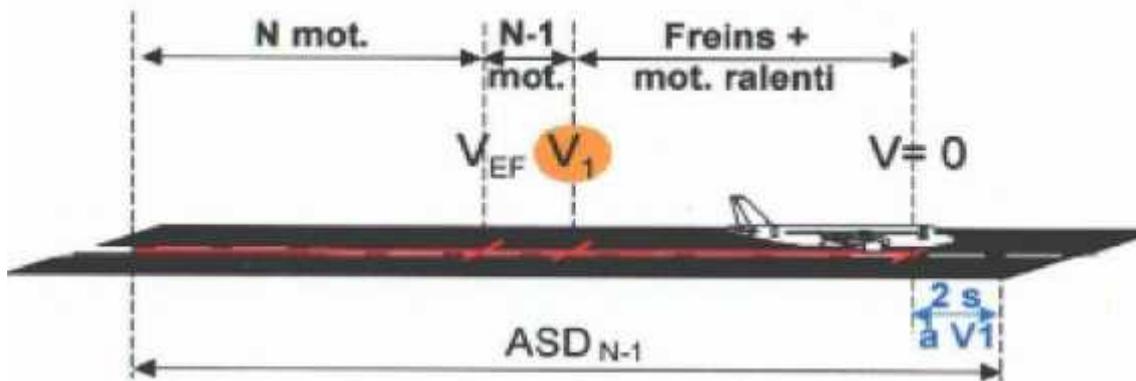
$$\text{TOD retenue} = \text{Sup} (\text{TOD N-1} ; 1,15 \times \text{TOD N})$$

**II-1-6-c Distance d'accélération- arrêt (DAA) :**

C'est la plus grandes des distances suivantes :

1. La distance nécessaire au freinage de l'avion après détection de la panne du moteur critique à  $V_1$ .

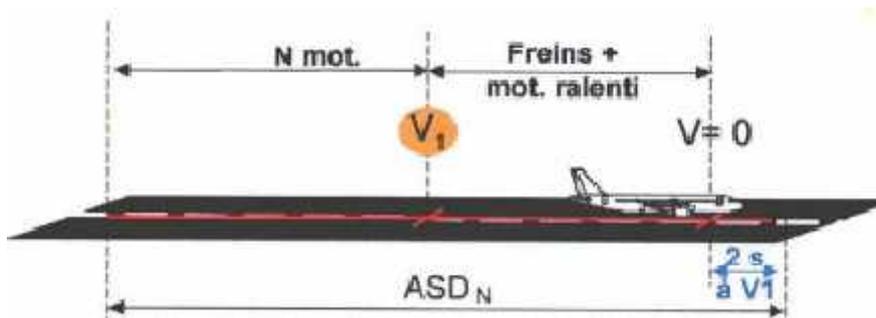
❖ **Panne du moteur critique à  $V_{EF}$  et reconnu à  $V_1$  :**



**Fig II-8 : distance d'accélération arrêt avec N-1 moteur.**

2. Sans panne du moteur critique, la distance depuis le lâcher des freins jusqu'à  $V_1$ , plus la distance nécessaire pour le freinage

❖ **Sans panne moteur :**



**Fig II-9 : distance d'accélération arrêt avec N moteur.**

$$\text{ASD retenue} = \text{Sup} (\text{ASD}_{N-1} ; \text{ASD}_N)$$

## II-2 Etudes des performances :

Le document de performances « flight crew operating manuel » à notre disposition contient les performances des différentes phases de vol.

En tenant compte des conditions les plus pénalisantes, nous allons donc aborder les performances des deux appareils CRJ 900 et B737-600 et cela pour les différentes phases de vol suivantes :

- Montée.
- Croisière.
- Attente.
- Descente.

### II-2-1-La montée :

La montée est la première phase de vol, elle peut aussi intervenir durant le vol en croisière ascendant ou bien en approche interrompue, les réglementation américaine (FAR PART 25) et européenne (JAR OPS) exigent des pentes minimales à respecter pendant la montée.

#### II-2-1-1-Les pentes minimales de montée :

##### II-2-1-1-1- La trajectoire de décollage :

CONFIGURATION	PENTE MINIMALE EXIGEE (DEUX MOTEURS EN FONCTIONNEMENT)
Moteur critique en panne 400ft à 1500ft au dessus de la piste	1,2 %
Pente de réduction pour La trajectoire nette	0,8 %

**II-2-1-1-2-Montée au décollage :**

<b>Le segment</b>	<b>configuration</b>	<b>Pente minimale exigée</b>
<b>1<sup>er</sup> segment.</b>	-trains sortis -moteur critique en panne -poussée décollage. -volets décollage. -vitesse $V_{LOF}$ .	0,0 %
<b>2<sup>eme</sup> segment</b>	-trains rentrés -moteur critique en panne. -poussée décollage. -vitesse $V_2$ . -altitude pour laquelle les trains d'atterrissage totalement rentrés.	2,4 %
<b>Segment final</b>	-moteur critique en panne. -poussée maxi continue. -configuration de vol. - $V = 1,23 V_s$ .	1,2 %

**II-2-1-1-3 Montée en vol :**

<b>CONFIGURATION</b>	<b>PENTE MINIMALE EXIGEE</b>
Moteur critique en panne Poussée maximum continue Configuration de vol	1,1 %

**II-2-1-1-4 montée - masse atterrissage limité :**

	<b>CONFIGURATION</b>	<b>PENTE MINIMALE EXIGEE</b>
<b>Montée en approche</b>	-moteur critique en panne -poussée décollage. -volets approche. -trains rentrés. -altitude de l'aéroport. - $V = 1,4 V_s$ . -volet d'approche choisis de tel sorte que : $V_s$ (volet app) 10 % $V_s$ (volet att).	2,1 %
<b>Montée en atterrissage</b>	-tous les moteurs en fonctionnement. -poussée équivalente à 8 sec après la remise des gaz pour décoller après le vol ralenti. -altitude de l'aéroport. -trains sortis et $V = 1,23 VS$ .	3,2 %

**II-2-1-2 montée en exploitation :**

Généralement les montées s'effectuent en régime moteur maxi-moteur défini par le constructeur.

Ce régime de montée nous donne les meilleures performances ascensionnelles, en ayant une vitesse donnée, les différents types de montée sujets à notre étude sont les suivantes :

- montée à pente maximale.
- Montée à vitesse ascensionnelle maximum.
- Montée à consommation distance minimum.
- Montée à prix de revient minimale PRM dite « normale ».
- Montée à vitesse élevée dite « rapide ».
- Montée cabine.

***II-2-1-2-1 Montée à pente maximum :***

**Régime moteur : maxi-montée**

Cas d'utilisation : cette montée est surtout utilisée pour atteindre un niveau maximum en un point donné (cas d'un obstacle par exemple).

***II-2-1-2-2 Montée à vitesse ascensionnelle maximum :***

**Régime moteur : maxi-montée**

Cas d'utilisation : à la demande du contrôle pour rejoindre un niveau de vol dans un minimum de temps.

***II-2-1-2-3 Montée à consommation distance- maximum :***

**Régime moteur : maxi-montée**

Cas d'utilisation : minimiser la consommation du carburant

***II-2-1-2-4 Montée à prix de revient minimale dite « Normale » :***

**Régime moteur : maxi-montée**

Cas d'utilisation : montée réalisant le meilleur compromis temps/consommation distance.

***II-2-1-2-5 Montée à vitesse élevée dite « Rapide » :***

**Régime moteur : maxi-montée**

Cas d'utilisation : utilisée pour le court-courrier, elle privilégie le temps de vol sur la consommation carburant.

***II-2-1-2-6 Montée cabine:***

L'altitude pression de la cabine peut être diminuée mais elle doit être inférieure à la valeur maximale fixée à 10 000ft.

Pour des raisons de confort passagers la montée cabine s'effectue à 500ft/min.

**II-2-2-Croisière :**

Avant d'entamer la croisière il est utile de connaître les notions suivantes :

**II-2-2-1 les consommations :**❖ **Consommation horaire : CH**

C'est la consommation de carburant par unité de temps exprimée généralement en Kg/Heure.

❖ **Consommation spécifique :Csp**

C'est le rapport entre la consommation horaire et la poussée exprimée en :

- consommation horaire par unité de puissance,

Pour un turbopropulseur :  $C_{sp} = Ch / W_m$  exprimée en **Kg/Cv.H**

- consommation horaire par unité de poussée

Pour un turboréacteur :  $C_{sp} = Ch / Tu$  exprimée en **Kg/H.N**

Avec :

**Tu** : la poussée utile du moteur exprimée en Newton

**Ch** : consommation horaire (kg/H)

**Wm** : puissance mécanique (Cv)

❖ **Consommation-ditance :**

Les avions de transport passagers couvrent des distances exprimées par milles nautiques, d'où la nécessité de connaître la quantité de carburant consommée par mille nautique, la notion de consommation-distance :

$$C_d = Ch / V_s$$

**Vs** : étant la vitesse sol

Pour un vent nul :

$$C_d = C_h / V_p$$

$V_p$  : étant la vitesse propre de l'avion

### II-2-2-2 Rayons d'action spécifique « $R_s$ »:

C'est la distance parcourue par unité de consommation exprimée généralement en NM/Kg

$$R_s = 1 / C_d = V_s / C_h$$

Pour un nul :

$$R_s = V_p / C_h$$

Notons que :

$$V_p = a * M$$

$$C_h = C_{sp} * T_u$$

Aussi pour un vol en palier :  $T_u = T_n = mg/f$

$f$  : étant la finesse de l'avion ( $C_z/C_x$ )

$$\left\{ \begin{array}{l} a = \sqrt{\chi \cdot r \cdot T} \\ a_0 = \sqrt{\chi \cdot r \cdot T_0} \end{array} \right. \Rightarrow a = a_0 \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

$a$  : étant la célérité du son

$\chi$  : C'est la constante des gaz parfaits ( $\chi = 1.4$ )

D'où :

$$R_s = \frac{a_0 \cdot (M \cdot f)}{mg \cdot \left( \frac{C_{sp}}{\sqrt{T/T_0}} \right)}$$

$$T_0 = 288.15^\circ\text{K} \Rightarrow a_0 = 661.5^\circ\text{K}$$

**Remarque :**

Le rayon spécifique est le paramètre le plus utilisé dans l'étude des performances en croisière.

Il dépend de :

- la conduite motrice (**Csp**)
- **N** : le paramètre principal agissant sur **Csp** qui est aussi le nombre de tours que fait le moteur.

Le minimum de **Csp** pour un régime est atteint à 80% du régime maximal, il faut donc adapter la poussée du moteur de l'avion de telle sorte que le régime de croisière se situe près de minimum de **Csp**.

Il faut, d'autre part, que la poussée de décollage soit suffisamment élevée pour ne pas pénaliser de trop la masse de décollage.

→ La masse de l'avion :  $m \nearrow \Rightarrow R_s \searrow$ .

→ L'aérodynamique et la vitesse de l'avion :  $M \nearrow \Rightarrow (m.f) \nearrow \Rightarrow R_s \searrow$ .

→ L'altitude de l'avion :  $Z_p \nearrow \Rightarrow \frac{C_{sp}}{\sqrt{T/T_0}} \searrow \Rightarrow R_s \nearrow$ .

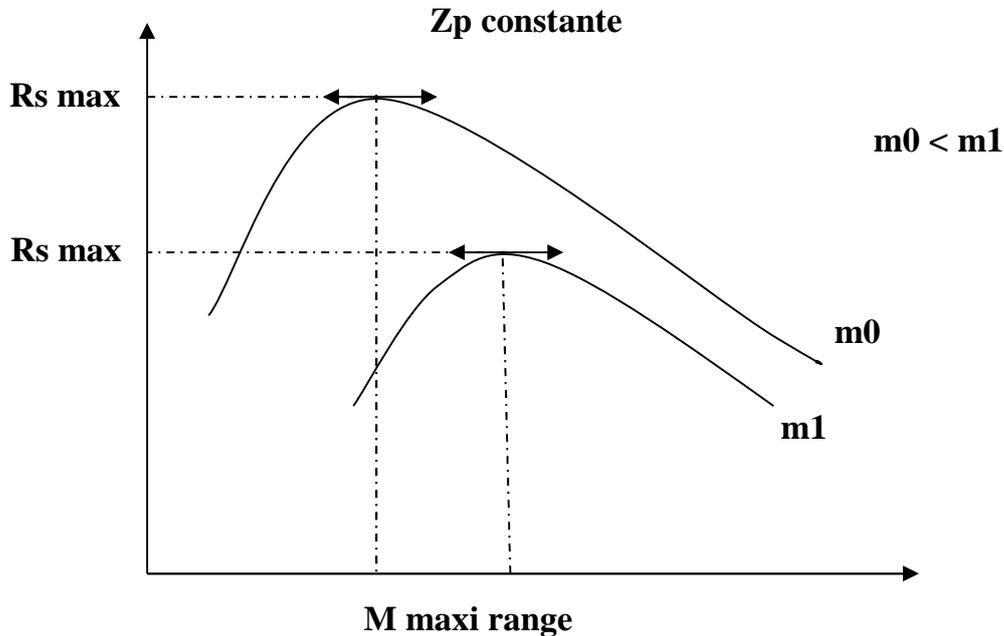
**II-2-2-3 Régime de marche :**

Au cours du vol et pendant la croisière le pilote choisira une méthode de conduite de son appareil que l'on appelle régime de marche, et cela suivant les besoins et la rentabilité désirée pour chaque compagnie, il existe quatre (4) régimes de marche :

- ❖ Croisière à maxi-range.
- ❖ Croisière longue-range.
- ❖ Croisière à Mach (PRM) (prix de revient minimal).
- ❖ Croisière à Mach constant.

**II-2-2-3-1 Croisière à maxi-range :**

C'est le régime de marche ou le nombre de Mach (MMR) correspondant à une consommation distance (d) minimale ou à un rayon d'action (**Rs**) max.



**Fig II-10 : courbe représentatif de  $R_s = f(MMR)$ .**

En général, le Mach maxi range varie en fonction de la masse (**m**) et de (**Zp**) :

- à **Zp** = Cte : lorsque **m** ↗ → **MMR** ↗
- à **m** = Cte : lorsque **Zp** ↗ → **MMR** ↗

➤ **Avantage du Mach maxi range :**

Son avantage est de minimiser la consommation sur une étape

➤ **Inconvénients :**

Ce régime nécessite un affichage exacte de ce Mach, donc un petit décalage sur l'affichage peut engendrer une augmentation de consommation distance.

Alors si on programme un vol avec régime maxi range le pilote doit afficher exactement et avec précision les paramètres de vol.

➤ **Utilisation :**

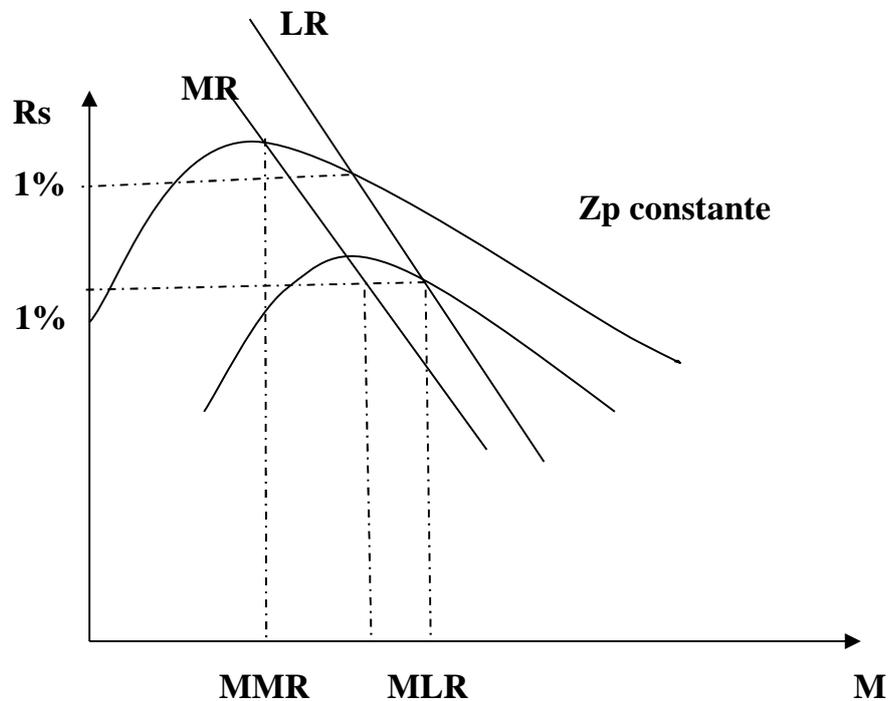
Ce régime est utilisé seulement comme secours au cours du vol, on programme rarement un vol à ce régime là.

**II-2-2 -3-2 Croisières à Mach long range :**

C'est un vol à nombre de Mach supérieur au premier régime (MMR) dans lequel le rayon d'action n'est réduit que de 1% par rapport à celui de maxi range.

Ou bien  **$R_s \text{ Long Range} = 99\% R_s \text{ Maxi Range}$**

En général, MLR varie dans le même sens que celui du maxi range



**Fig II-11 : courbe représentatif de  $R_s = f(MLR)$ .**

**Remarque :**

Le Mach long range varie dans les mêmes conditions que celui du maxi range.

➤ **Avantage de Long Range :**

Pour une perte faible sur la consommation compenser par un gain sur le temps de vol.

La tenue des paramètres peut être moins précises, en effet tout Mach de vol afficher inférieur au MLR se traduit par une diminution de la consommation de carburant.

➤ **Utilisation :**

Ce régime était utilisé surtout où l'économie du carburant est très importante.

**II-2-2-3-3 croisière à Mach PRM :**

C'est le nombre de Mach à afficher pour minimiser les coûts directs à l'heure de vol, ces coûts sont la somme des deux éléments :

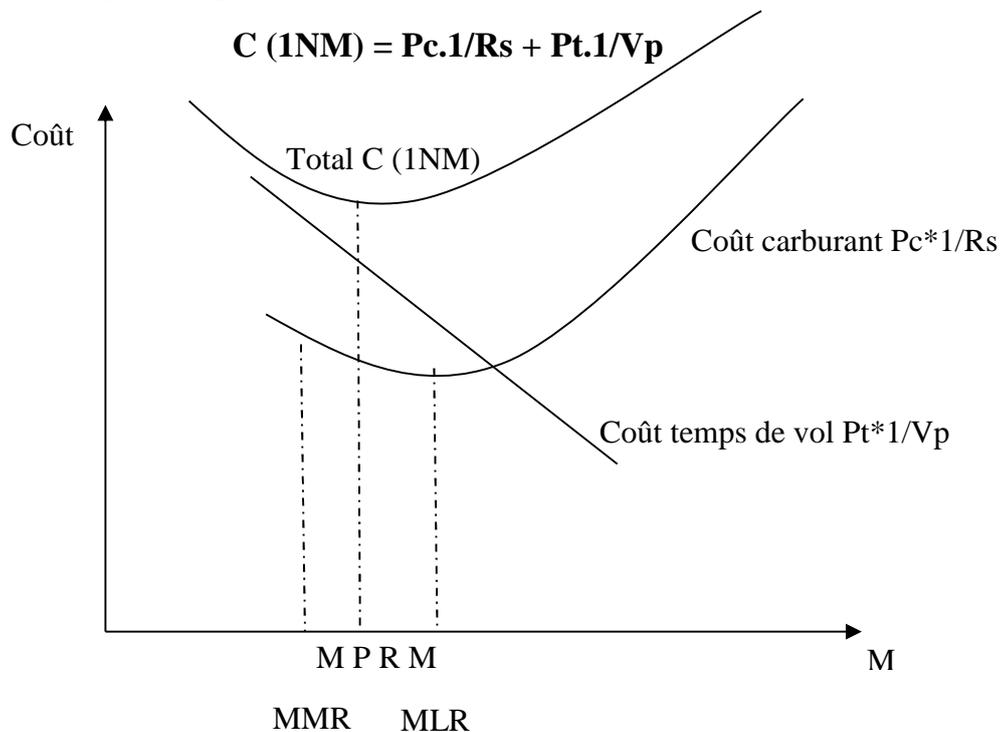
- coût lié au temps de vol (PNT, PNC, maintenance)
- coût de carburant

D'où :

$$CD = Pc.d + Pt .t + Pf$$

- Avec :
- Pc** : prix du kg de carburant
  - D** : consommation du carburant
  - Pt** : prix lié aux temps de vol par heure de vol
  - t** : temps de vol
  - Pf** : coût fixe indépendant du temps de vol

Pour minimiser le coût direct, il suffit de minimiser la somme du «  $C = Pc.d + Pt.t$  » pour chaque NM parcourue :



**Fig II-12 : courbe représentatif de  $R_s = f(MPRM)$ .**

**Les paramètres ayant une influence sur MPRM :****➤ La masse :**

Lorsque M augmente  $\longrightarrow$  MMR augmente  $\longrightarrow$  MPRM augmente (à  $Z_p = Cte$ )

**➤ L'altitude pression :**

Lorsque  $Z_p$  augmente  $\longrightarrow$  MMR augmente  $\longrightarrow$  MPRM augmente (à  $m = Cte$ )

**➤ Le coût carburant :**

Lorsque  $P_c$  augmente MPRM tend vers le MMR

MPRM est le plus souvent situé entre le MMR et le MLR donc le vol au MPRM étant avantageux au coût total et au carburant

**➤ Avantage :**

Ce Mach permet le meilleur compromis consommation-temps de vol.

**II-2-2-3-4 Croisière à Mach constant :**

Il est possible d'effectuer une croisière à un nombre de Mach constant.

**➤ Avantage :**

Facilité de suivi des paramètres de vol.

**➤ Inconvénients :**

On s'écarte des conditions optimales, surtout lorsque le vol se fait à une altitude pression constante.

**➤ Altitude de décrochage :**

C'est l'altitude maximale que peut atteindre un avion de masse donnée s'il veut maintenir un nombre de mach maximal fixé.

**Commentaire :**

Paramètres ayant une influence sur l'altitude de décrochage :

- température extérieure : l'altitude de décrochage augmente quand la température extérieure diminue
- nombre de Mach : en générale, plus le Mach est faible plus l'altitude de décrochage est élevée.

**Masse avion :**

L'altitude de décrochage augmente quand la masse diminue

Lorsqu'il y a une panne moteur, l'altitude de décrochage est définie à partir du régime d'urgence (Maxi continue)

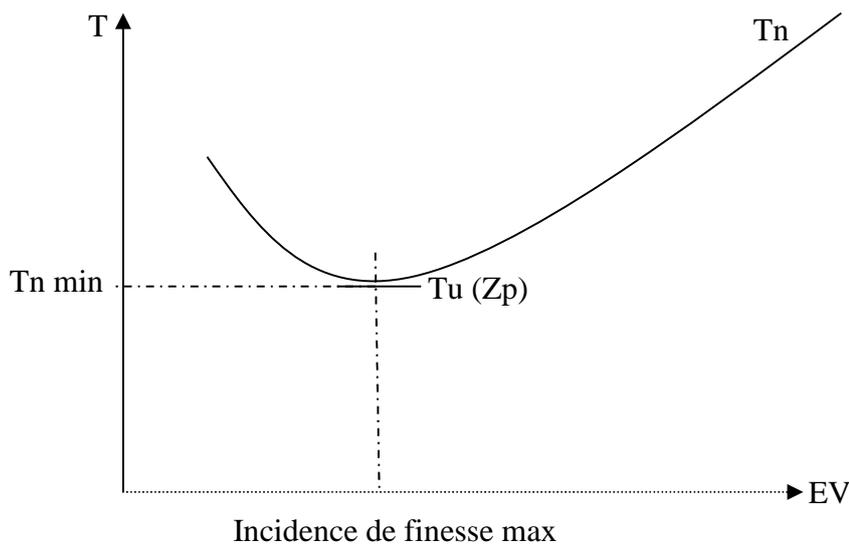
**II-2-3- L'attente :****II-2-3-1 L'incidence d'attente :**

Le régime d'attente est le régime de  $Ch$  min

$$\diamond Ch = C_{sp} \times Tu \text{ avec } Tu = Tn \text{ (vol en palier)}$$

$$\diamond Ch = C_{sp} \times \text{poids} / \text{finesse}$$

Incidence de finesse max  $\Rightarrow$   $Ch$  min



**Fig II-13 : Courbe  $T = F(EV)$ , à  $m$  fixée**

Donc l'incidence d'attente est celle de finesse max.

**II-2-4- La descente :**

Les objectifs de l'exploitation sont différents, c'est pour cela qu'il existe plusieurs types des descentes :

- descente à pente minimale.
- descente à vitesse de descente minimale.
- descente à consommation minimale.
- descente à prix de revient minimal.

**II-2-4-1 Descente à pente minimale :**

$$\theta = \theta_{\min} \Rightarrow [(Tu / mg) - (1 / f)]_{\min} \Rightarrow f_{\max}.$$

La descente à pente minimale s'effectue à l'incidence de finesse maximale.

**II-2-4-2 Vitesse verticale de descente minimale :**

$$V_z = V_{z_{\min}} \Rightarrow [W_u - W_n]_{\min} \Rightarrow V_{\text{optimale}}.$$

Alors la vitesse de descente minimale correspond à la vitesse optimale.

**II-2-4-3 Descente à consommation minimale dite « Economique » :**

Il s'agit de réaliser une meilleure consommation – distance, donc voler sur une plus grande distance à régime réduit, pour cela il faut réduire la pente de descente, donc on se rapproche de la vitesse de finesse max.

**II-2-4-4 Descente à prix de revient minimal dite « Normal » :**

Il s'agit pour ce type de descente de réaliser le meilleur compromis entre le temps et la consommation. Pour gagner du temps, il faudra rester en croisière un peu plus longtemps et descendre avec une vitesse plus importante.

Vu l'importance du coût du carburant dans les coûts d'exploitation, les vitesses de descente « Normal » ont tendance à diminuer pour se rapprocher de la vitesse à  $f_{\max}$ .

**Remarque :**

L'économie ne peut être réalisée que si le point de descente est déterminé avec précision, ce point varie suivant la direction du vent debout ou arrière.

- une descente prématurée obligera à faire un palier à basse altitude
- une descente tardive obligera à employer les aérofreins ou spoilers.

***II-2-4-5 Descente de secours :***

En cas de panne de pressurisation on peut effectuer une descente de secours. Pour obtenir une forte vitesse verticale de descente, il faut :

- afficher la vitesse verticale.
- Avoir les moteurs réduits, pour augmenter leurs performances.
- On pourra utiliser les aérofreins, d'où  $V = V_{m0}$

***II-2-4-6 Descente cabine :***

Comme pour la montée, pendant la descente il faudrait prendre en considération le confort passager de telle sorte que la vitesse de descente ne doit pas dépasser 300ft / min, en veillant à ne pas dépasser la pression différentielle maximale  $P_{max}$ .

**Introduction :**

La mise en ligne d'un nouvel avion nécessite une maîtrise de toutes ses performances pour le réseau de lignes desservies par la compagnie, l'étude de ligne c'est l'étude des paramètres suivants :

- Consommation.
- Temps de vol.
- Charge offerte.

Dans ce chapitre, on s'intéressera à la quantité de carburant (bloc fuel) et le temps de vol (bloc time) nécessaire pour une étape donnée et cela en optimisant au maximum la masse au décollage d'où une charge offerte maximale.

Pour que l'analyse soit bénéfique on a choisi des étapes courtes et moyes courriers correspondant aux rayons d'action des deux appareils à savoir le B737-600 et le CRJ900.

### III-1 Profil de la mission :

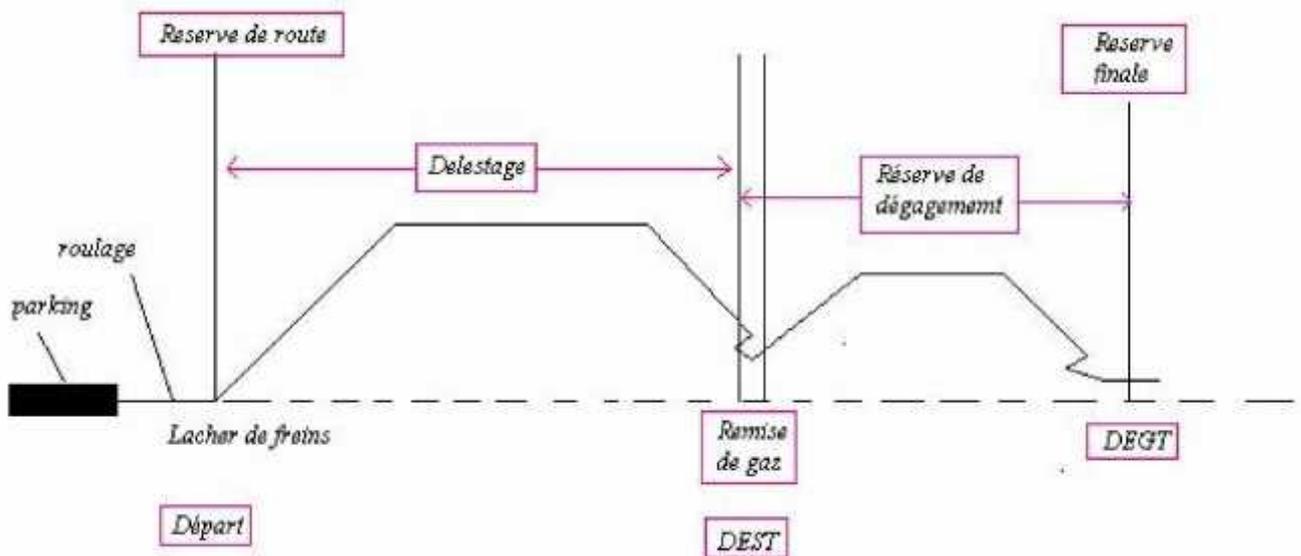


Fig III-1 : carburant bloc.

#### III-1-1 Quantité de carburant réglementaire à embarquer :

Le «  $Q_{LF}$  » est la quantité de carburant au lâcher des freins qui doit être égale à la somme des quantités suivantes :

##### III-1-1-1 Délestage de l'étape « d » :

Il se définit par la quantité de carburant nécessaire depuis le lâcher des freins à l'aérodrome de départ, jusqu'au toucher des roues à l'aérodrome de destination, incluant toutes contraintes prévisibles sur la route (circulation aérienne, météorologie, performances avion...).

##### III-1-1-2 Réserve de route « RR » :

C'est une quantité destinée à couvrir les écarts entre les conditions réelle de vol et les conditions prévues, la réserve de route présente 5% du délestage de l'étape selon la réglementation JAR OPS.

##### III-1-1-3 Réserve de dégivage « RD » :

Quantité de carburant nécessaire depuis la remise des gaz à l'aérodrome de destination, jusqu'au toucher des roues à l'aérodrome de dégivage le plus éloigné, compte tenu de toutes les contraintes prévisibles.

En conséquence, la réserve de dégagement comprend notamment « la remise des gaz » et « la procédure d'approche aux instruments » à l'aérodrome de dégagement.

#### **III-1-1-4 Réserve finale « RF » :**

C'est une réserve forfaitaire destinée à couvrir les aléas enfin de voyage.  
La quantité de carburant au lâcher des freins est égale :

$$Q_{lf} = d + RR + RD + RF$$

#### **III-1-1-5 Roulage « r » :**

C'est la quantité de carburant nécessaire pour assurer la mise en route et le roulage jusqu'au point du lâcher de freins.

Donc :

$$Q_{emb} = r + Q_{lf}$$

### **III-2 Charge offerte / Distance :**

#### **III-2-1 Détermination de la masse maximale au lâcher des freins et de la charge offerte :**

Pour tenir compte des limitations, nous devons vérifier le respect simultané des relations suivantes :

$$\text{Masse réelle de décollage (lâcher des freins) : } \left\{ \begin{array}{l} \text{MMSD} \\ \text{MMSA} + d \\ \text{MMSC} + Q_{lf} \end{array} \right.$$

La masse maximale au décollage qui sera la plus petite des quantités (MMSD, MMSA + d, MMSC + Q<sub>lf</sub>) sera appelée par définition **Limitation Utile (L/U)**

Donc :

$$\text{Limitation utile (L/U) = Inf ( MMSD, MMSC+d, MMSC+Q_{lf} )}$$

**III-2-2 Calcul de la charge offerte :**

→ La masse maximale au lâcher des freins = limitations utiles

Sachant que la masse de l'avion est constituée de :

- Masse de base ( $m_b$ ) = masse de l'avion pour l'étape considérée
- Quantité de carburant au lâcher des freins.
- Charge marchande

Nous devrions vérifier que :

$$\text{Limitation Utile} = m_b + Q_{lf} + \text{charge}$$

→ Si on appelle charge offerte **C/O**, la charge telle que l'égalité suivante soit vérifiée, on aura :

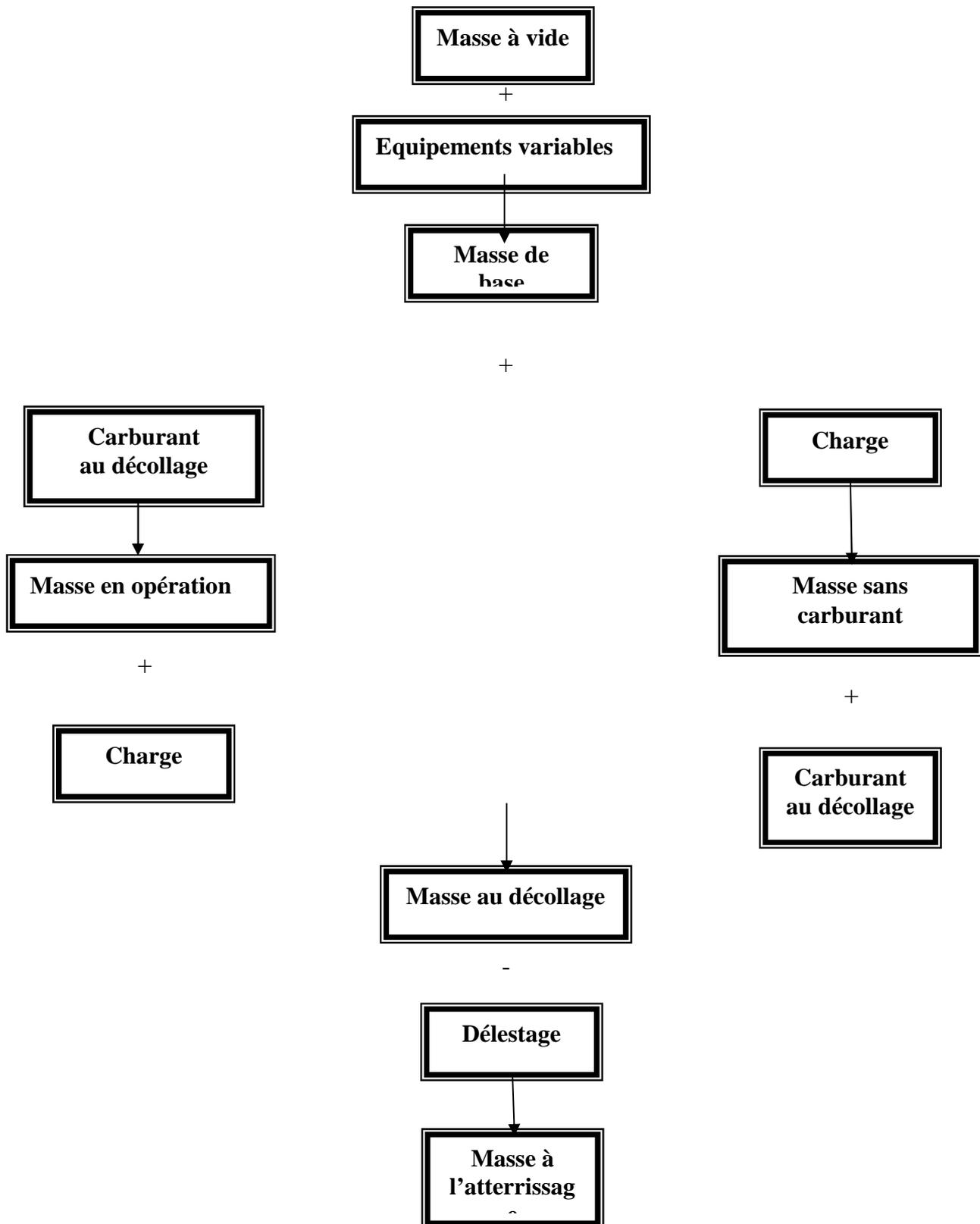
$$C/O = L/U - (m_b + Q_{lf})$$

La quantité ( $m_b + Q_{lf}$ ) est appelée masse en opération (**Mops**)

Donc :

$$\text{Mops} = m_b + Q_{lf}$$

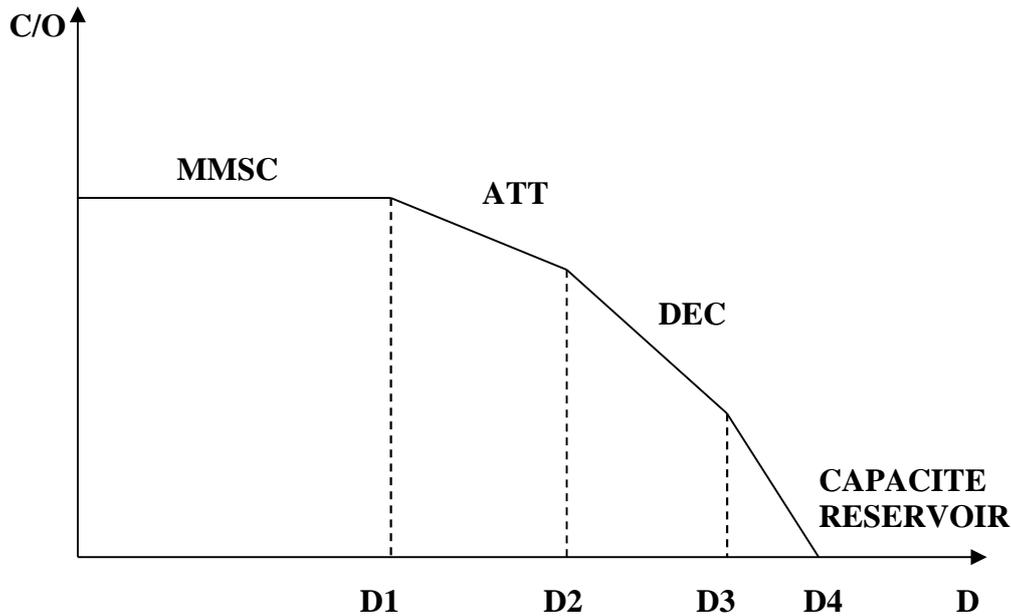
→ Ainsi les différentes masses sont représentées dans l'organigramme suivant :



### III-3-3 Etude de la courbe de la charge offerte en fonction de la distance :

Pour étudier la courbe de la charge offerte en fonction de la distance, les réserves considérées au paravent (réserve de route, réserve de dégagement, et réserve finale) sont indépendantes de la distance.

Le délestage est calculé pour un régime de vol donné (maximum range, long range, mach constant)



**Fig III-2: La courbe de la charge offerte en fonction de la distance.**

A partir du graphe :

- **De 0 à D1 :** La nature de limitation est sans carburant. Si la distance augmente, le délestage augmente et la charge offerte diminue.
- **De D1 à D2 :** dans ce segment, on est limité par la masse atterrissage.
- **De D2 à D3 :** dans ce segment, on voit qu'on est limité par la masse de décollage car la distance augmente et la charge offerte diminue.
- **De D3 à D4 :** pour cette distance, on est limité par la capacité réservoir parce que c'est un vol long courrier et la distance est très longue, qui signifie une charge offerte moins importante que les limitations précédentes.

### III-3 Etudes de lignes :

#### III-3-1 introduction :

Pour chaque étape de vol du réseau choisi, on calcule la masse maximale au décollage en prenant en compte les différentes limitations citées au chapitre 1 (limitation structural, piste, obstacle et vitesse), le temps de vol (étape et dégagement), la consommation carburant de l'étape et les différentes réserves, le nombre de passager transporté et la masse d'atterrissage,

Les tableaux illustrés ci-dessous regroupent les trois éléments importants pour la comparaison :

- ❖ consommation carburant.
- ❖ temps de vol.
- ❖ le nombre de passager transporté.

#### Scénarios de comparaison :

Conditions des vols :

- Vent : nul
- Température : ISA+35°C
- Distance de déroutement : des dégagements réelles pour ont été pris pour chaque étape.
- PAX : 95 kg (masse d'un passager avec Bagages).

#### Source :

- FCOM et FPPM (les tables et les abaques tirés de la partie performance des FCOM des aéronefs)
- la distance entre les différents aérodomes pris des cartes JEPPESEN (carte : 1-2, 3-4)
- les données de pistes sont tirées de L'AIP ALGERIE et le manuel JEPPESEN (Route Manuel Alegria).
- Les plan de vol établi en utilisant le « JETPLAN » de la compagnie « AIR-ALGERIE » pour le B737-600.

Le tableau suivant illustre les caractéristiques des pistes choisies :

	COD E	Coordonnées	RNW No	EL V (ft)	TOR (ft)	TO D (ft)	ASD (ft)	WID TH (ft)	SLO PE	OBS T	TE MP °C
ALGER	ALG	36°41'40'' N 003°13'01' 'E	05-23 09-27	82 82	1148 3 1148 3	1148 3 1148 3	11483 11483	197 148	0.09 0.09	NO YES	50 50
ANNABA	AAE	36°49'20'' N 007°48'34' 'E	05-23 01-19	16 16	7513 9843	7513 9843	7513 9843	148 148	0.08 0.08	NO N NO N	50 50
CONSTANTINE	CZL	36°17'07'' N 006°37'09' 'E	14-32 16-34	2.3 2.3	7874 9843	7874 9843	8202 10171	148 148	0.62 0.03	YES NO N	45 45
EL OUED	ELU	33°30'47'' N 006°46'57' 'E	13-31 02-20	203 203	9843 6562	9843 6562	10171 6562	148 98	0.07 0.05	NO N NO N	50 50
GHARDAIA	GHA	32°22'54'' N 003°47'58' 'E	12-30 18-36	151 2 151 2	1017 1 4593	1017 1 4593	10171 4593	197 98	0.61 0.50	YES NO N	47 47
HASSI MESSAOU D	HME	31°40'26'' N 006°08'26' 'E	01-19	459	9843	9843	10171	148	0.03	YES	49
IN SALAH	INZ	27°15'13'' N 002°30'36' 'E	05-23	896	9843	9843	10171	148	0.13	NO N	48
ORAN	ORN	35°37'38'' N 000°36'41' 'W	07-25	295	1003 9	1003 9	10093	148	0.00	YES	49
ZARZAITINE	IAM	28°03'05'' N 009°38'34' 'E	05-23 15-33	184 7 184 7	9843 7218	1082 7 7218	9843 7365	148 98	0.03 0.11	NO N NO N	46 46

**III-3-2 tableau des performances des aéronefs par étapes de vol :****III-3-2-a tableau de performance du CRJ 900 :**

N°	Etape	Distance	Carburant	Temps (h:mn)
01	HME-IAM	283	4 150	01 : 31
02	IAM-HME	283	3 709	01 : 38
03	ALG-HME	334	5 460	01 : 28
04	HME-ALG	334	4 112	01 : 36
05	ORN-HME	413	5 254	01 : 36
06	HME-ORN	413	3 928	01 : 50
07	CZL-HME	278	4 837	01 : 21
08	HME-CZL	278	4 364	01 : 09
09	IAM-INZ	382	3 440	02 : 01
10	INZ-IAM	382	3 954	01 : 43
11	IAM-ALG	612	3 233	02 : 19
12	ALG-IAM	612	4 541	02 : 07
13	IAM-ELU	360	3 871	01 : 36
14	ELU-IAM	360	4 113	01 : 43
15	IAM-ORN	693	3 051	02 : 34
16	ORN-IAM	693	4 535	02 : 27

**Constatation :**

- Le CRJ 900 présente une vitesse de croisière plus favorable permettant des durées de vol réduites.
- Pour les exemples de simulation, avec une consommation carburant moyenne les charges transportées sont limitées ce qui réduit les distances franchissables.

**III-3-2-b tableau de performance du B737-600 :**

N°	Etape	Distance	Carburant	Temps (hh:mn)
01	HME-IAM	283	5 913	02 : 27
02	IAM-HME	283	5 089	02 : 01
03	ALG-HME	334	5 608	02 : 15
04	HME-ALG	334	6 123	02 : 27
05	ORN-HME	413	6 016	02 : 30
06	HME-ORN	413	6 551	02 : 41
07	CZL-HME	278	6 152	02 : 30
08	HME-CZL	278	5 385	02 : 08
09	IAM-INZ	382	5 924	02 : 30
10	INZ-IAM	382	6 333	02 : 41
11	IAM-ALG	612	7 635	03 : 06
12	ALG-IAM	612	7 821	03 : 14
13	IAM-ELU	360	5 802	02 : 17
14	ELU-IAM	360	6 489	02 : 36
15	IAM-ORN	693	7 476	03 : 14
16	ORN-IAM	693	8 041	03 : 29

**Constatation :**

- Le B737-600 présente une masse au décollage nettement supérieure (le nombre de passagers transportés est 130 pax).
- Le temps de vol est important.
- Un emport carburant important permettant d'avoir rayon d'action plus étendu, sachant que pour les exemples de simulation et la comparaison, la consommation carburant est un élément défavorable.

**III-3-3 tableau des performances mensuelles des aéronefs par étapes de vol :****III-3-3-a tableau de performance du CRJ 900 :**

N°	Etape	Distance	Carburant	Temps (hh:mn)
01	HME-IAM	283	99 600	36 :24
02	IAM-HME	283	89 016	39 :12
03	ALG-HME	334	131 040	35 :12
04	HME-ALG	334	98 688	38 :24
05	ORN-HME	413	126 096	38 :24
06	HME-ORN	413	94 272	44 :00
07	CZL-HME	278	116 088	32 :24
08	HME-CZL	278	104 736	27 :36
09	IAM-INZ	382	82 560	48 :24
10	INZ-IAM	382	94 896	41 :12
11	IAM-ALG	612	77 592	55 :36
12	ALG-IAM	612	108 984	50 :48
13	IAM-ELU	360	92 904	38 :24
14	ELU-IAM	360	98 712	41 :12
15	IAM-ORN	693	73 224	61 :36
16	ORN-IAM	693	108 840	58 :48

Nombre des passagers transportés par étape de vol	2 160
---	-------

**III-3-3-b tableau de performance de B737-600 :**

N°	Etape	Distance	Carburant	Temps (hh:mn)
01	HME-IAM	283	141 912	58 : 48
02	IAM-HME	283	122 136	48 : 24
03	ALG-HME	334	134 592	54 : 00
04	HME-ALG	334	146 952	58 : 48
05	ORN-HME	413	144 384	60 : 00
06	HME-ORN	413	157 224	64 : 24
07	CZL-HME	278	147 648	60 : 00
08	HME-CZL	278	129 240	51 : 12
09	IAM-INZ	382	142 176	60 : 00
10	INZ-IAM	382	151 992	64 : 24
11	IAM-ALG	612	183 240	74 : 24
12	ALG-IAM	612	187 704	77 : 36
13	IAM-ELU	360	139 248	54 : 48
14	ELU-IAM	360	155 736	62 : 24
15	IAM-ORN	693	179 424	77 : 36
16	ORN-IAM	693	192 984	83 : 36

Nombre des passagers transportés par étape de vol	3 120
---	-------

**III-3-4 tableau des performances des aéronefs par étapes de vol sur 10 ans :****III-3-4-a tableau de performance du CRJ 900 :**

<b>no</b>	<b>Etape</b>	<b>Distance</b>	<b>Carburant</b>	<b>Temps (h)</b>
<b>01</b>	HME-IAM	283	11 952 000	4 368
<b>02</b>	IAM-HME	283	10 681 920	4 704
<b>03</b>	ALG-HME	334	15 724 800	4 224
<b>04</b>	HME-ALG	334	11 842 560	4 608
<b>05</b>	ORN-HME	413	15 131 520	4 608
<b>06</b>	HME-ORN	413	11 312 640	5 280
<b>07</b>	CZL-HME	278	13 930 560	3 888
<b>08</b>	HME-CZL	278	12 568 320	3 312
<b>09</b>	IAM-INZ	382	9 907 200	5 808
<b>10</b>	INZ-IAM	382	11 387 520	4 944
<b>11</b>	IAM-ALG	612	9 311 040	6 672
<b>12</b>	ALG-IAM	612	13 078 080	6 096
<b>13</b>	IAM-ELU	360	11 148 480	4 608
<b>14</b>	ELU-IAM	360	11 845 440	4 944
<b>15</b>	IAM-ORN	693	8 786 880	7 392
<b>16</b>	ORN-IAM	693	13 060 800	7 056
<b>Total :</b>			<b>191 669 760</b>	<b>82 512</b>

Nombre des passagers transportés par étape de vol	<b>259 200</b>
---	----------------

**III-3-4-b tableau de performance de B737-600 :**

N°	Etape	Distance	Carburant	Temps (h)
01	HME-IAM	283	17 029 440	7 056
02	IAM-HME	283	14 656 320	5 808
03	ALG-HME	334	16 151 040	6 480
04	HME-ALG	334	17 634 240	7 056
05	ORN-HME	413	17 326 080	7 200
06	HME-ORN	413	18 866 880	7 728
07	CZL-HME	278	17 717 760	7 200
08	HME-CZL	278	15 508 800	6 144
09	IAM-INZ	382	17 061 120	7 200
10	INZ-IAM	382	18 239 040	7 728
11	IAM-ALG	612	21 988 800	8 928
12	ALG-IAM	612	22 524 480	9 312
13	IAM-ELU	360	16 709 760	6 576
14	ELU-IAM	360	18 688 320	7 488
15	IAM-ORN	693	21 530 880	9 312
16	ORN-IAM	693	23 158 080	10 032
<b>Total :</b>			<b>294 791 040</b>	<b>121 248</b>

Nombre des passagers transportés par étape de vol	<b>374 400</b>
---	----------------

**Conclusion :**

En comparant les trois éléments les plus importants dans cette partie, qui sont le temps de vol, la consommation carburant et le nombre de passagers transportés sur une période de 10 ans, on constate que :

***Le temps de vol :***

Pour le CRJ 900 le temps de vol est très réduit par rapport au B737-600 et cela est dû à sa vitesse de croisière élevée.

***La consommation carburant :***

Un temps de vol réduit correspond à une consommation carburant réduite; d'après les résultats obtenus, on constate que la consommation du CRJ 900 est nettement plus inférieure à celle du B737-600.

***Le nombre de passagers transportés :***

Dans notre étude des décollages pleins passagers ont été pris en compte pour la totalité des étapes étudiées, la capacité du B737-600 fait que le nombre de passagers transportés est légèrement supérieur à celle du CRJ 900.

De ce fait, arrivé à cette étape de calcul de ces trois paramètres, il nous est difficile d'affirmer lequel de ces deux aéronefs est meilleur en matière d'exploitation pour le réseau choisi.

**Introduction :**

Le plus important en exploitation, est de réaliser des vols économiques pour assurer un bénéfice, mais le problème réside dans la détermination précise des coûts d'exploitation.

Pour comparer et choisir les avions qu'ils se proposent d'acquérir, une compagnie aérienne doit tenir compte des coûts opérationnels induits par l'achat et l'exploitation directe d'un avion sur une ou plusieurs étapes.

Avant tout investissement, l'étude des coûts opérationnels des avions permet aux transporteurs aériens d'évaluer sa productivité et de développer sa politique tarifaire.

Etant données que le coût total d'exploitation d'un avion est la somme de toutes les dépenses nécessaires pour que le vol ait lieu, faire le bon choix d'avion, minimiser les dépenses, adopter un entretien économique en prenant en compte toutes les contraintes liées à la sécurité aérienne sont la meilleure méthode de gestion d'une compagnie aérienne.

**IV-1 Le Coût direct :****IV-1-1 Coût PN :**

Le coût PN est le salaire des PNT et PNC mensuel, calculé à partir du nombre d'heure de vol par mois puis sur la période de 10 ans.

Quelle que soit le type d'aéronefs le salaire des PNC est le même et fixé par l'administration donc le coût PN correspond au coût PNT

$$\text{Coût PN} = \text{Temps de vol} * \text{Le prix}$$

A/C	PRIX/HDV	Salaire équipage à 2 PNT
<b>CRJ 900</b>	45 \$ / h	7 426 080 \$
<b>B737-600</b>	67 \$ / h	16 247 232 \$

**IV-1-2 Coût Carburant:**

Ce coût est lié à la consommation carburant des deux avions sur le réseau proposé sur une période de 10 ANS.

$$\text{Coût carburant} = \text{Quantités de Carburant} * \text{Le prix}$$

Le Prix d'un KG de Carburant = **15.68 \$**

A/C	PRIX CARBURANT
<b>CRJ 900</b>	3 005 381 837
<b>B737-600</b>	4 622 323 507

## IV-1-3 Coût direct :

<b>Coût direct= coût PN + coût carburant</b>
--

## IV-1-3-1 Coût direct de chaque aéronefs :

❖ POUR LE CRJ 900 :

N°	Etape	Coût Carburant (\$)	Coût PNT (\$)	Coût Direct (\$)
01	HME-IAM	187 407 360	393 120	187 800 480
02	IAM-HME	167 492 506	423 360	167 915 866
03	ALG-HME	246 564 864	380 160	246 945 024
04	HME-ALG	185 691 341	414 720	186 106 061
05	ORN-HME	237 262 234	414 720	237 676 954
06	HME-ORN	177 382 195	475 200	177 857 395
07	CZL-HME	218 431 181	349 920	218 781 101
08	HME-CZL	197 071 258	298 080	197 369 338
09	IAM-INZ	155 344 896	522 720	155 867 616
10	INZ-IAM	178 556 314	444 960	179 001 274
11	IAM-ALG	145 997 107	600 480	146 597 587
12	ALG-IAM	205 064 294	548 640	205 612 934
13	IAM-ELU	174 808 166	414 720	175 222 886
14	ELU-IAM	185 736 499	444 960	186 181 459
15	IAM-ORN	137 778 278	665 280	138 443 558
16	ORN-IAM	204 793 344	635 040	205 428 384
<b>Total :</b>		<b>3 005 381 837</b>	<b>7 426 080</b>	<b>3 012 807 917</b>

## ❖ POUR LE B737-600 :

N°	Etape	Coût Carburant (\$)	Coût PNT (\$)	Coût Direct (\$)
01	HME-IAM	267 021 619	945 504	267 967 123
02	IAM-HME	229 811 098	778 272	230 589 370
03	ALG-HME	253 248 307	868 320	254 116 627
04	HME-ALG	276 504 883	945 504	277 450 387
05	ORN-HME	271 672 934	964 800	272 637 734
06	HME-ORN	295 832 678	1 035 552	296 868 230
07	CZL-HME	277 814 477	964 800	278 779 277
08	HME-CZL	243 177 984	823 296	244 001 280
09	IAM-INZ	267 518 362	964 800	268 483 162
10	INZ-IAM	285 988 147	1 035 552	287 023 699
11	IAM-ALG	344 784 384	1 196 352	345 980 736
12	ALG-IAM	353 183 846	1 247 808	354 431 654
13	IAM-ELU	262 009 037	881 184	262 890 221
14	ELU-IAM	293 032 858	1 003 392	294 036 250
15	IAM-ORN	337 604 198	1 247 808	338 852 006
16	ORN-IAM	363 118 694	1 344 288	364 462 982
<b>Total :</b>		<b>4 622 323 507</b>	<b>16 247 232</b>	<b>4 638 570 739</b>

Les coûts directs des deux aéronefs :

A/C	Coût Carburant (\$)	Coût PNT (\$)	Coût Direct (\$)
<b>CRJ 900</b>	<b>3 005 381 837</b>	<b>7 426 080</b>	<b>3 012 807 917</b>
<b>B737-600</b>	<b>4 622 323 507</b>	<b>16 247 232</b>	<b>4 638 570 739</b>

**IV-2 le coût indirect :**

Le coût indirect est la somme des coûts suivants :

- prix de revient de l'avion.
- coût de maintenance.
- les redevances (redevance de survol, d'usage des installations et services de navigation aérienne de route et à l'approche, d'atterrissage des aéronefs, d'usage des dispositifs d'éclairage, d'usages des installations pour la réception des passagers et marchandises, de stationnement, d'abri des aéronefs, d'occupation des terrain et immeubles.
- les assurances.
- frais divers (Catering, groupe de parc, assistance de l'avion...).

**IV-2-1 Prix de référence des avions (prix d'achat) :**

Le prix de référence de chaque aéronef est la somme des prix suivant :

**A** : prix de l'avion selon la configuration proposée par le constructeur.

**B** : prix des équipement supplémentaire installés.

**C** : prix des biens et services proposés.

$$\text{Prix de référence} = A+B+C$$

- Le prix de référence du CRJ 900 : **35 500 000 \$.**
- Le prix de référence du B737-600 : **51 400 000 \$.**

**IV-2-2 coût de maintenance :****IV-2-2-1 Définitions :****❖ Coût d'entretien requis pour une exploitation sur 10 ans:**

C'est le coût d'entretien engendré par une exploitation sur une période calendaire de dix (10) ans ou sur la base de production horaire du programme d'exploitation (HDV).

Ce coût engendre le coût des visites ainsi que les charges de main d'œuvre requis.

**❖ Prix des équipements a limite de vie pour une exploitation SUR 10 ans :**

Cette liste inclut le prix des équipements a limite de vie qui doivent être remplacés sur une période calendaire de dix (10) ans ou sur la base de la production horaire du programme d'exploitation de la compagnie.

**❖ Prix Des équipements concernes par une révision générale sur 10 ans :**

Cette liste inclut les prix des révisions générales des équipements des avions sur une période calendaire de dix (10) ans ou sur la base de la production horaire du programme d'exploitation.

**IV-2-2-2 coût de maintenance du CRJ 900 sur 10 ans :**

**Coût de maintenance = 48 931 224 \$**

**IV-2-2-3 coût de maintenance B737-600 sur 10 ans :**

**Coût de maintenance = 57 212 606 \$**

**IV-2-3 les redevances d'aérodrome et service de la navigation aérienne:**

La redevance est due par la personne qui exploite l'aéronef au moment ou le vol a eu lieu, du moment ou l'exploitant n'est pas connu, le propriétaire de l'aéronef ,est réputé être l'exploitant jusqu'à ce qu'il ait établi une autre personne ayant cette qualité, a défaut pour l'exploitant de faire la déclaration et /ou les amendements de sa flotte , le coefficient poids pris pour paramètre dans la facturation pour chaque aéronef d'un même type utilisé par cet exploitant établi sur la base de la masse maxi au décollage (MTOW) de la version la plus lourde de ce type .

A défaut de paiement dans les délais prescrits par le règlement financier le gouvernement est poursuivi par le service chargé du règlement de l'établissement dans les conditions et les règles commerciales en vigueur et/ou au vue d'un ordre exécutoire du tribunal compétent.

Les redevances sont dues pour :

**1- redevance de navigation aérienne :**

- usage des installations et services de navigation aérienne de route et d'approche
- atterrissage des aéronefs
- usage des dispositifs d'éclairage.

**2- Redevance aéroportuaire :**

- usages des installations pour la réception des passagers et marchandises.
- stationnement.
- abri des aéronefs.
- occupation des terrains et immeubles.

**IV-2-3-1 définition :****A. redevance de survols :**

La Redevance d'usage des installations et services de navigation aérienne de route est due pour tout vol effectué à l'intérieur de la région d'information de vol relevant de la compétence de l'Algérie, la redevance est due, en principe, par l'exploitant de l'aéronef. A défaut d'exploitation, le propriétaire de l'aéronef en est redevable, jusqu'à ce qu'il ait établie qu'une autre personne a cette qualité, la redevance est due pour chaque vol quelle que soient les règles de vol (IFR, VFR), le lieu de départ et le lieu de destination.

<b>La Redevance d'usage des installations et services de navigation aérienne de route</b>
---

= [Distance (Km) /100] * Racine [Poids (Tonne) /50] x 115.33 / 70 \$
--

**B. redevance d'atterrissage :**

La redevance d'atterrissage est due dans les conditions et sous les réserves fixées ci-après par tout aéronef qui effectue un atterrissage sur un aérodrome ouvert à la circulation aérienne publique (C.A.P).

La redevance d'atterrissage est calculée d'après le poids maximum au décollage porté sur le certificat de navigabilité de l'aéronef arrondi à la tonne supérieure. Un tarif est fixé pour les aéronefs de tourisme d'un poids inférieur ou égal à **12 T**.

Le poids (t)	Tarif (\$)
Jusqu'à 12	0.92
De 13 à 25	0.92 + 0.15 / tonnes supplémentaire.
De 26 à 50	2.90 + 0.33 / tonnes supplémentaire.
De 51 à 75	11.04 + 0.34 / tonnes supplémentaire.
Au dessus de 75	19.35 + 0.54 / tonnes supplémentaire

**C. redevance d'usage des dispositions d'éclairage :**

La redevance d'usage des disposition d'éclairage, est due par tout aéronef qui effectue un envol ou un atterrissage sur un aéroport ouvert a la circulation aérienne publique, dont le balisage a été allumé de nuit (30 min après le coucher, 30 min après le lever du soleil), ou par mauvaise visibilité ; soit à la demande du commandant de l'aéronef soit pour des raisons de sécurité sur l'ordre de l'autorité responsable de la circulation aérienne.

**D. redevance passagers :**

La redevance à l'usages des installations aménagées pour la réception des passagers /marchandises, est due pour l'utilisation des ouvrages et locaux d'usage commun servant à l'embarquement, au débarquement et à l'accueil des passagers et au chargement et déchargement des marchandises. Elle est due, pour tout passager voyageant sur un aéronef exploité à des fins commerciales.

**La Redevance passager =**

**Nombre de Passagers \* 400 / 70 (Pour Les Aéroports : Alger-Constantine-Oran-Hassi Messaoud).**

**Nombre de Passagers\* 250 / 70 (Pour Les Autres Aéroports).**

**E. redevances de stationnement :**

Elles sont dotées d'équipements divers, d'importance plus ou moins développée. Elles peuvent être classées en redevances pour stationnement, ainsi elles sont dues dans les conditions fixées ci-après pour tout aéronef qui stationne sur des zones (aires) de stationnement non couvertes destinées a cet usage et situées dans l'emprise d'un aéroport ouvert a la circulation aérienne publique. Les surfaces destinées au stationnement sont constituées, soit par des terres-pleines revêtues soit par des terrains aménagés. Elles peuvent être des :

- Aires de trafic.
- Aires de garage.
- Aires d'entretien.

Dans le cas de notre étude cette redevance est considérée fixe pour le manque de données (temps et la période de stationnement) et qui n'influx pas sur les calculs de comparaison.

**F. redevance d'abri :**

La redevance d'abri est due par tous les aéronefs placés sous un abri couvert se trouvant dans l'emprise de l'aérodrome.

Dans le cas de notre étude cette redevance est considérée fixe pour le manque de données (temps et la période d'abri) et qui n'influe pas sur les calculs de comparaison.

**G. redevance pour occupation des terrains et d'immeuble :**

Sur tous les aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique, l'occupation de terrains et d'immeuble par une entreprise de distribution de carburant pour aéronefs donne lieu au paiement d'une redevance.

On n'est pas concerné par cette redevance.

## IV-2-3-2 résumé total redevance :

## A. tableau des redevances par types d'aéronefs pour chaque lignes :

## ❖ POUR LE CRJ 900 :

no	Etape	Redevance survol (\$)	Redevance D'Atterrissage (\$)	Redevance Passagers (\$)	Total (\$)
01	HME-IAM	20 494	29 260	1 481 142	1 510 402
02	IAM-HME	20 261	29 260	925 714	954 974
03	ALG-HME	24 545	30 211	1 481 142	1 511 353
04	HME-ALG	24 188	29 260	1 481 142	1 510 402
05	ORN-HME	30 357	30 211	1 481 142	1 511 353
06	HME-ORN	29 909	29 260	1 481 142	1 510 402
07	CZL-HME	20 311	30 211	1 481 142	1 511 353
08	HME-CZL	20 132	29 260	1 481 142	1 510 402
09	IAM-INZ	27 348	29 260	925 714	954 974
10	INZ-IAM	27 614	29 260	925 714	954 974
11	IAM-ALG	43 815	29 260	925 714	954 974
12	ALG-IAM	45 632	31 161	1 481 142	1 512 303
13	IAM-ELU	25 773	29 260	925 714	954 974
14	ELU-IAM	24 163	25 459	925 714	951 173
15	IAM-ORN	49 614	29 260	925 714	954 974
16	ORN-IAM	51 840	32 112	1 481 142	1 513 254
	<b>Total :</b>	<b>486 003</b>	<b>471 974</b>	<b>19 810 285</b>	<b>20 282 259</b>

## ❖ POUR LE B737-600 :

no	Etape	Redevance survol (\$)	Redevance D'Atterrissage (\$)	Redevance Passagers (\$)	Redevance Totale (\$)
01	HME-IAM	25 948	73 900	2 139 428	2 239 276
02	IAM-HME	25 751	72 921	1 337 142	1 435 814
03	ALG-HME	30 538	73 900	2 139 428	2 243 866
04	HME-ALG	30 683	73 900	2 139 428	2 244 011
05	ORN-HME	37 903	73 900	2 139 428	2 251 231
06	HME-ORN	38 089	74 880	2 139 428	2 252 397
07	CZL-HME	25 545	73 900	2 139 428	2 238 873
08	HME-CZL	25 366	72 921	2 139 428	2 237 715
09	IAM-INZ	35 029	73 900	1 337 142	1 446 071
10	INZ-IAM	35 160	73 900	1 337 142	1 446 202
11	IAM-ALG	56 995	75 859	1 337 142	1 469 996
12	ALG-IAM	57 089	75 859	2 139 428	2 272 376
13	IAM-ELU	32 974	73 900	1 337 142	1 444 016
14	ELU-IAM	33 182	74 880	1 337 142	1 445 204
15	IAM-ORN	64 447	74 880	1 337 142	1 476 469
16	ORN-IAM	64 772	75 859	2 139 428	2 280 059
	<b>Total :</b>	<b>619 479</b>	<b>1 189 267</b>	<b>28 614 857</b>	<b>30 423 603</b>

**B. tableau récapitulatif :**❖ **REDEVANCE DE SURVOLS :**

A/C	Redevance survol (\$)
<b>CRJ 900</b>	<b>486 003</b>
<b>B737-600</b>	<b>619 479</b>

❖ **REDEVANCE D'ATTERRISSAGE :**

A/C	Redevance D'Atterrissage (\$)
<b>CRJ 900</b>	<b>471 974</b>
<b>B737-600</b>	<b>1 189 267</b>

❖ **REDEVANCE PASSAGERS :**

A/C	Redevance Passagers (\$)
<b>CRJ 900</b>	<b>19 810 285</b>
<b>B737-600</b>	<b>28 614 857</b>

❖ **TABLEAU GENERAL DES REDEVANCES :**

A/C	Redevance Totale (\$)
<b>CRJ 900</b>	<b>20 282 259</b>
<b>B737-600</b>	<b>30 423 603</b>

**IV-2-4 les assurances :**

Les transporteurs aériens doivent avoir souscrit des polices d'assurance couvrant leur responsabilité civile en cas d'accidents, notamment à l'égard des passagers, des bagages, du fret, du courrier et des tiers.

L'assurance inclus tous les risques de pertes ou dommages étant en vol, qu'en circulation ou stationnement au sol.

L'assurance responsabilité civile combinée à l'égard :

- des tiers non passagers.
- des passagers transportés.
- du fret, marchandise et postes transportés.
- responsabilité civile générale.

**IV-2-4 -1 assurance risque ordinaire (A1) :**

La valeur de l'assurance risque ordinaire est calculée avec la formule suivante :

$$A1 = 0.006 \text{ de } 90\% \text{ du prix d'achat de l'aéronef} + 0.005 \text{ des } 10\% \text{ du prix de l'aéronef restant} + 30 \$ (\text{police assurance} + \text{timbre}).$$

**IV-2-4-2. Assurance risque de guerre et assimilés (A2) :**

Cette assurance est calculée de la manière suivante :

$$A2 = 0.0015 \text{ de } 90\% \text{ du prix d'achat de l'aéronef} + 0.004/10\% \text{ du prix de l'aéronef restant} + 30 \$ (\text{police assurance} + \text{timbre}).$$

**IV-2-4 -3 Assurance des aéronefs :**

L'assurance de chaque avion par ans est égale à la somme des deux assurances présentées en IV-2-4-1 et IV-2-4-2.

$$\text{L'ASSURANCE} = \text{Assurance RISQUE ORDINAIRE (A1)} + \text{Assurance RISQUE de guerre et assimilés (A2)}$$

❖ **ASSURANCE POUR CRJ 900 :**

$$A1 = 209\,480 \$$$

$$A2 = 62\,155 \$$$

$$\text{ASSURANCE TOTALE CRJ 900} = A1 + A2 = 271\,635 \$$$

❖ **ASSURANCE POUR B737-600 :**

$$A1 = 303\,290 \$$$

$$A2 = 89\,980 \$$$

$$\text{ASSURANCE TOTALE B737-600} = A1 + A2 = 393\,270 \$$$

❖ **ASSURANCE DES DEUX AERONEFS SUR DIX (10) ANS :**

A/C	Assurance/ Ans (\$)	Assurance /10 ans
<b>CRJ 900</b>	<b>271 635</b>	<b>2 716 350</b>
<b>B737-600</b>	<b>393 270</b>	<b>3 932 700</b>

**IV-2-5 les coûts divers :**

Ces coûts représentent les coûts administratifs, frais au sol, catering et frais de marketing.

Dans notre étude, les coûts divers ne sont pas pris en considération lors des calculs parce qu'ils sont indépendants du type d'aéronef.

**Tableau récapitulatif des coûts indirects des deux aéronefs :**

A/C	Prix De Référence (\$)	Coût Maintenance (\$)	Redevance (\$)	Assurance (\$)	Coût Indirect (\$)
<b>CRJ 900</b>	<b>35 500 000</b>	<b>48 931 224</b>	<b>20 282 259</b>	<b>2 716 350</b>	<b>107 429 833</b>
<b>B737-600</b>	<b>51 400 000</b>	<b>57 212 606</b>	<b>30 423 603</b>	<b>3 932 700</b>	<b>142 968 909</b>

**IV-3 le coût d'exploitation :****Le coût total d'exploitation**

Le coût d'exploitation est la somme des coûts directs et des coûts indirects (Coût Direct + Coût Indirect).

Ce coût est calculé pour une période de 10 ans :

A/C	Coût Direct (\$)	Coût Indirect (\$)	Coût D'Exploitation (\$)
<b>CRJ 900</b>	<b>3 012 807 917</b>	<b>107 429 833</b>	<b>3 120 237 750</b>
<b>B737-600</b>	<b>4 638 570 739</b>	<b>142 968 909</b>	<b>4 781 539 648</b>

**IV-4 le coefficient d'exploitation :**

Le coût d'exploitation calculé ci-dessus correspond au nombre de passagers transporté sur la même période, en calculant le coefficient d'exploitation qui est égale au coût d'exploitation sur le nombre de passagers transporté, la plus petite valeur trouvée correspond au meilleure avions, donc ce coefficient nous permet de choisir l'aéronef le plus rentable :

<b>Coefficient d'exploitation = Coût d'Exploitation / Nombre de passagers transporté.</b>
---

Si le Coût d'Exploitation augmente	Et le Nombre de passagers transporté diminue	<b>Coefficient d'exploitation augmente</b>
Si le Coût d'Exploitation diminue	Et le Nombre de passagers transporté augmente	<b>Coefficient d'exploitation diminue</b>

Le meilleur scénario est le 2<sup>ème</sup> cas: un coût d'exploitation petit correspondant à un nombre important de passagers transporté.

Le tableau suivant illustre le coefficient d'exploitation de chaque avion en regroupant les deux éléments les plus importants dans cette étude : le coût d'exploitation et les passagers transportés pour le réseau choisi :

A/C	Coût D'Exploitation (\$)	Nombre Passagers	Coefficient d'exploitation
CRJ 900	3 120 237 750	4 147 200	752
B737-600	4 781 539 648	5 990 400	798

#### *Analyse des résultats :*

En comparant les résultats obtenus, on remarque que le coefficient d'exploitation du CRJ 900 est légèrement inférieur à celui du B737-600, et cela est dû à un coût d'exploitation largement inférieur à celui du Boeing et un nombre de passagers approximativement proche de ce dernier.

#### *Remarque :*

Dans notre étude, on s'est intéressé principalement aux deux éléments les plus importants pour l'exploitation des deux aéronefs (CRJ 900 du BOMBARDIER et le B737-600 du BOEING) à savoir :

- ❖ Le coût d'exploitation.
- ❖ Le nombre de passager transporté.

En pratique pour choisir un aéronef, en plus de l'étude des coûts d'exploitations que nous avons effectuée, on doit prendre en considération d'autres facteurs qui jouent un rôle primordial dans ce choix ; tel que :

La flotte dans laquelle l'aéronef sera intégré, car cela diminuera considérablement ses dépenses en matière d'exploitation (gain sur les coûts de maintenances, qualification personnel, formation...etc.).

## *CONCLUSION*

A l'issue de ce modeste travail, nous pouvons dire que nous avons atteint le but recherché ; considéré à leur juste valeur les performances des deux aéronefs le CRJ 900 et le B737-600.

L'étude de ces performances basées sur la mesure de la consommation carburant, le temps de vol et le nombre de passagers transporté avec une optimisation de la masse au décollage, afin d'assurer une charge offerte maximale.

L'intérêt principal de cette étude de performance est de permettre d'avoir un impact économique sur le choix d'achat d'avion qui doit tenir compte du coût d'exploitation qui se révèle impératif et doit avoir la plus grande part d'importance dans la décision finale.

Finalement nous avons conclu que pour pouvoir affirmer lors de tout doute que l'un des deux aéronefs est plus économique et rentable il convient de prendre en considération la flotte dans laquelle l'aéronef choisi va s'intégrer.

Nous espérons que nous avons prodigué assez de données afin d'exhorter les futures ingénieurs à poursuivre ce travail pour des améliorations qui feront l'objet d'un nouveau sujet.

## ***BIBLIOGRAPHIE***

### **La documentation :**

- ◆ FCOM du CRJ 900.
- ◆ FCOM du B737-600.
- ◆ AIP ALGERIE.
- ◆ Opération aérienne TOME 1, TOME 2.
- ◆ Cours opération aérienne de la 4eme et 5eme année opération aérienne.
- ◆ Les données des calculs ont été prises des deux compagnies « AIR ALGERIE » et « TASSILI AIR LINES ».

### **Les sites web :**

- ◆ [www.bombardier.com](http://www.bombardier.com).
- ◆ [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com).

PLAN 0262

# DAUH TO DAUZ

737N M78/F IFR 23/06/07

NONSTOP COMPUTED 0826Z FOR ETD 0800Z PROGS 2300ADF VJQ KGS

		E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST	DAUZ	001895	. . . . .	00/46	0286	0299	370
R.R.		000200	. . . . .	00/06			
ADDNL		000600	. . . . .	00/15			
ALT	DAUH	001868	. . . . .	00/51	0286	0281	240
HOLD		001200	. . . . .	00/30			
XTR		000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF		005763	. . . . .	02/27	TRK	HMEIAM-N01	
TAXI		000150	CORR.	+ / -			
BLOCK		005913	. . . . .	02/27	BLOCK	FUEL	.....

FL 370

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0023KGS

ALT AIRPORT	. . . . .	CIE NAME	. . . . .	COST INDEX	. . . . .
BLOCK	. . . . .	NUMERO B/L.	. . . . .		
CMD	(-)	QUANTITY	. . . . .		
MAX B/O	. . . . .				

	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	038670	. . . . .			
EPLD	010000	. . . . .			
EZFW	048670	. . . . .	ZFW	. . . . .	051482 / . . . . .
TOF	005763	. . . . .			
ETOW	054433	. . . . .	OTOW.	. . . . .	065090 / . . . . .
EB/O	001895	. . . . .			
ELAW	052539	. . . . .	LAW	. . . . .	054657 / . . . . .

DAUH..HMD DOM IMN..DAUZ

BLOCK OFF	. . . . .	LANDING	. . . . .	FOB. TO	. . . . .
BLOCK ON	. . . . .	TAKE OFF	. . . . .	FOB. LAW	. . . . .
				CODE	
TIME	. . . . .	TIME	. . . . .	DELAI	. . . . .

WIND M010 MXSH 1/TOD

MET /

CLEARANCE /

DAUH ELEV 0459FT

ETA 0846Z

WPT	AWY	FL	OAT	WIND	MCS	COMP	TAS	ZDST	ZT	ETA	ZFU	EFR	VAR
FREQ	MORA	TP	DEV	S	MH	TCS	G/S	DSTR	CT	ATA	CFU	AFR	
LAT/LONG													

HMD		CLB	...	.....	184	...	...	0002	0/01	...	001	0057	...
390.0	...	..	...	.	181	183	...	0284	0/01	...	001	....	...
N31389E006083													

TOC		370	...	.....	138	...	...	0087	0/14	...	012	0045	...
	038	..	...	.	136	138	...	0197	0/15	...	013	....	...
N30330E007150													

TOD	DOM	370	-47	20726	138	M10	458	0096	0/13	...	005	0040	...
	038	51	P10	1	136	138	448	0101	0/28	...	017	....	...
N29204E008276													

IMN		DSC	...	.....	138	...	...	0099	0/17	...	001	0039	...
112.9	038	..	...	.	136	138	...	0002	0/45	...	019	....	...
N28042E009399													

DAUZ		DSC	...	.....	225	...	...	0002	0/01	...	000	0039	...
	038	..	...	.	224	226	...	0000	0/46	...	019	....	...
N28031E009386													

MSA	TTK	DIST	TIME	ETA	FUEL
-----	-----	------	------	-----	------

ALTERNATE - 1 DAUH 038 319 0286 0.51 0936 001868

-N0364F240 DCT IMN DOM HMD DCT

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
IMN	N28042	E009399	...	047	0002
HMD	N31389	E006083	038	320	0282
DAUH	N31404	E006084	...	004	0002

(FPL-I

-B736/M- WYX

-DAUH0800

-N0266F370 DCT HMD DOM IMN DCT

-DAUZ0046 DAUH

-REG/7T-VJQ SEL/HLDP

-E/0227 P/ R/ S/ J/ D/ C

A/GREY/RED/WHITE)

PLAN 0263 **DAUZ TO DAUH** 737N M78/F IFR 23/06/07  
 NONSTOP COMPUTED 0830Z FOR ETD 1000Z PROGS 2300ADF VJQ KGS

	E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST DAUH	001880	. . . . .	00/44	0286	0277	280
R.R.	000200	. . . . .	00/06			
ADDNL	000600	. . . . .	00/15			
ALT DAUG	001059	. . . . .	00/26	0130	0126	140
HOLD	001200	. . . . .	00/30			
XTR	000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF	004939	. . . . .	02/01	TRK	IAMHME-N01	
TAXI	000150	CORR.	+ / -			
BLOCK	005089	. . . . .	02/01	BLOCK	FUEL	.....

FL 280

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
 FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0013KGS

ALT AIRPORT	CIE NAME	COST INDEX
BLOCK	NUMERO B/L.	
CMD (-)	QUANTITY	
MAX B/O		

	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	038670	. . . . .			
EPLD	010000	. . . . .			
EZFW	048670	. . . . .	ZFW	051482	/ . . . . .
TOF	004940	. . . . .			
ETOW	053610	. . . . .	OTOW	065090	/ . . . . .
EB/O	001880	. . . . .			
ELAW	051730	. . . . .	LAW	054657	/ . . . . .

DAUZ..IMN DOM HMD..DAUH

BLOCK OFF	LANDING	FOB. TO
BLOCK ON	TAKE OFF	FOB. LAW
		CODE
TIME	TIME	DELAI

WIND P010 MXSH 2/TOD

MET /

CLEARANCE /

DAUZ ELEV 1847FT

ETA 1044Z

WPT	AWY	FL	OAT	WIND	MCS	COMP	TAS	ZDST	ZT	ETA	ZFU	EFR	VAR
FREQ	MORA	TP	DEV	S	MH	TCS	G/S	DSTR	CT	ATA	CFU	AFR	
LAT/LONG													

IMN		CLB	...	.....	045	...	...	0002	0/01	...	001	0049	...
112.9	038	..	...	.	049	046	...	0284	0/01	...	001	.....	...
N28042E009399													

TOC		280	...	.....	319	...	...	0052	0/08	...	008	0041	...
	038	..	...	.	319	320	...	0232	0/09	...	009	.....	...
N28444E009018													

TOD	DOM	280	-28	18615	319	P10	475	0141	0/18	...	008	0033	...
	038	52	P12	2	319	320	485	0091	0/27	...	017	.....	...
N30318E007168													

HMD		DSC	...	.....	319	...	...	0089	0/16	...	002	0031	...
390.0	038	..	...	.	319	320	...	0002	0/43	...	019	.....	...
N31389E006083													

DAUH		DSC	...	.....	003	...	...	0002	0/01	...	000	0031	...
	...	..	...	.	003	003	...	0000	0/44	...	019	.....	...
N31404E006084													

MSA	TTK	DIST	TIME	ETA	FUEL
-----	-----	------	------	-----	------

ALTERNATE - 1 DAUG 038 289 0130 0.26 1110 001059

-N0309F140 DCT HMD DCT GHA DCT

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
HMD	N31389	E006083	...	184	0002
GHA	N32225	E003477	038	291	0127
DAUG	N32229	E003480	...	360	0001

(FPL-I  
 -B736/M- WYX  
 -DAUZ1000  
 -N0260F280 DCT IMN DOM HMD DCT  
 -DAUH0044 DAUG  
 -REG/7T-VJQ SEL/HLDP  
 -E/0201 P/ R/ S/ J/ D/ C  
 A/GREY/RED/WHITE)

END OF JEPPESEN DATAPLAN  
 REQUEST NO. 0263

PLAN 0265

# DAAG TO DAUH 737N M78/F IFR 23/06/07

NONSTOP COMPUTED 0831Z FOR ETD 0800Z PROGS 2300ADF VJQ KGS

		E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST	DAUH	002390	. . . . .	00/58	0369	0376	330
R.R.		000200	. . . . .	00/06			
ADDNL		000600	. . . . .	00/15			
ALT	DAUG	001068	. . . . .	00/26	0130	0128	140
HOLD		001200	. . . . .	00/30			
XTR		000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF		005458	. . . . .	02/15	TRK	ALGHME-N01	
TAXI		000150	CORR.	+ / -			
BLOCK		005608	. . . . .	02/15	BLOCK	FUEL	.....

FL 330

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0027KGS

ALT AIRPORT	CIE NAME	COST INDEX
BLOCK	NUMERO B/L.	
CMD (-)	QUANTITY	
MAX B/O		

	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	038670	. . . . .			
EPLD	010000	. . . . .			
EZFW	048670	. . . . .	ZFW	. . . . .	051482 / . . . . .
TOF	005459	. . . . .			
ETOW	054129	. . . . .	OTOW.	. . . . .	065090 / . . . . .
EB/O	002390	. . . . .			
ELAW	051738	. . . . .	LAW	. . . . .	054657 / . . . . .

DAAG SID5 BSA UJ36 TGU UJ27 DAUH

BLOCK OFF	LANDING	FOB. TO
BLOCK ON	TAKE OFF	FOB. LAW
		CODE
TIME	TIME	DELAI

WIND M006 MXSH 3/BSA

MET /

CLEARANCE /

DAAG ELEV 0082FT

ETA 0858Z

WPT	AWY	FL	OAT	WIND	MCS	COMP	TAS	ZDST	ZT	ETA	ZFU	EFR	VAR
FREQ	MORA	TP	DEV	S	MH	TCS	G/S	DSTR	CT	ATA	CFU	AFR	
LAT/LONG													

SMR		CLB	...	.....	248	...	...	0010	0/03	...	004	0050	...
370.0	083	..	...	.	245	248	...	0359	0/03	...	004	.....	...
N36416E003054													

BNA		CLB	...	.....	087	...	...	0027	0/04	...	004	0046	...
353.0	083	..	...	.	090	087	...	0332	0/07	...	008	.....	...
N36391E003355													

TOC		330	...	.....	150	...	...	0033	0/06	...	003	0043	...
	099	..	...	.	156	150	...	0299	0/13	...	012	.....	...
N36108E003558													

BSA	SID5	330	-41	23446	150	M07	463	0046	0/06	...	002	0041	...
115.9	099	51	P09	3	156	150	456	0253	0/19	...	014	.....	...
N35309E004241													

MAHDI	UJ36	330	-40	23438	150	M06	464	0060	0/08	...	003	0038	...
	085	51	P10	2	155	150	458	0193	0/27	...	017	.....	...
N34391E005000													

TOD	UJ36	330	-39	22929	150	M06	465	0092	0/12	...	005	0033	...
	078	51	P11	2	152	150	459	0101	0/39	...	022	.....	...
N33192E005546													

TGU		DSC	...	.....	150	...	...	0018	0/02	...	000	0033	...
113.2	078	..	...	.	152	150	...	0083	0/41	...	022	.....	...
N33034E006053													

DAUH		DSC	...	.....	178	...	...	0083	0/17	...	002	0031	...
	023	..	...	.	180	178	...	0000	0/58	...	024	.....	...
N31404E006084													

MSA	TTK	DIST	TIME	ETA	FUEL
-----	-----	------	------	-----	------

ALTERNATE - 1	DAUG	038	289	0130	0.26	0924	001068
---------------	------	-----	-----	------	------	------	--------

ALTERNATE - 2	DAUK	023	358	0083	0.20	0918	000784
---------------	------	-----	-----	------	------	------	--------

ALTERNATE - 3	DAUO	023	016	0115	0.25	0923	000996
---------------	------	-----	-----	------	------	------	--------

-N0309F140 DCT HMD DCT GHA DCT

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
HMD	N31389	E006083	...	184	0002
GHA	N32225	E003477	038	291	0127
DAUG	N32229	E003480	...	360	0001

(FPL-I  
 -B736/M- WYX  
 -DAAG0800  
 -N0463F330 SID5 BSA UJ36 TGU UJ27  
 -DAUH0058 DAUG  
 -REG/7T-VJQ SEL/HLDP  
 -E/0215 P/ R/ S/ J/ D/ C  
 A/GREY/RED/WHITE)

END OF JEPPESEN DATAPLAN  
 REQUEST NO. 0265

PLAN 0267 **DAUH TO DAAG** 737N M78/F IFR 23/06/07  
 NONSTOP COMPUTED 0832Z FOR ETD 1000Z PROGS 2300ADF VJQ KGS

	E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST DAAG	002248	. . . . .	00/54	0344	0339	310
R.R.	000200	. . . . .	00/06			
ADDNL	000600	. . . . .	00/15			
ALT DAUG	001725	. . . . .	00/42	0260	0276	370
HOLD	001200	. . . . .	00/30			
XTR	000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF	005973	. . . . .	02/27			
TAXI	000150	CORR.	+ / -			
BLOCK	006123	. . . . .	02/27	BLOCK	FUEL	.....

FL 310

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
 FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0017KGS

ALT AIRPORT . . . . . CIE NAME . . . . . COST INDEX . . . . .  
 BLOCK . . . . . NUMERO B/L. . . . .  
 CMD (-) . . . . . QUANTITY . . . . .  
 MAX B/O . . . . .

	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	038670	. . . . .			
EPLD	010000	. . . . .			
EZFW	048670	. . . . .	ZFW	051482 /	. . . . .
TOF	005973	. . . . .			
ETOW	054643	. . . . .	OTOW	065090 /	. . . . .
EB/O	002248	. . . . .			
ELAW	052395	. . . . .	LAW	054657 /	. . . . .

DAUH UJ27 TGU UJ36 BSA ATS DAAG

BLOCK OFF . . . . . LANDING . . . . . FOB. TO . . . . .  
 BLOCK ON . . . . . TAKE OFF . . . . . FOB. LAW . . . . .  
 CODE  
 TIME . . . . . TIME . . . . . DELAI . . . . .

WIND P009 MXSH 2/MAHDI

MET /

CLEARANCE /

DAUH ELEV 0459FT ETA 1054Z

WPT AWY FL OAT WIND MCS COMP TAS ZDST ZT ETA ZFU EFR VAR  
 FREQ MORA TP DEV S MH TCS G/S DSTR CT ATA CFU AFR  
 LAT/LONG

-----  
 TOC 310 ... .. 359 ... .. 0066 0/12 ... 011 0049 ...  
 023 .. ... . 357 358 ... 0278 0/12 ... 011 ....  
 N32462E006060

-----  
 TGU UJ27 310 -35 20514 359 P12 469 0017 0/02 ... 001 0048 ...  
 113.2 023 51 P11 1 357 358 481 0261 0/14 ... 012 ....  
 N33034E006053

-----  
 MAHDI UJ36 310 -36 21521 331 P09 468 0110 0/14 ... 006 0042 ...  
 078 51 P10 2 329 331 477 0151 0/28 ... 018 ....  
 N34391E005000

-----  
 TOD UJ36 310 -36 22530 330 P07 468 0049 0/06 ... 003 0040 ...  
 085 51 P10 2 328 331 475 0102 0/34 ... 020 ....  
 N35216E004306

-----  
 BSA DSC ... .. 330 ... .. 0011 0/01 ... 000 0040 ...  
 115.9 085 .. ... . 328 331 ... 0091 0/35 ... 020 ....  
 N35309E004241

-----  
 HJILA DSC ... .. 321 ... .. 0012 0/02 ... 000 0039 ...  
 085 .. ... . 318 321 ... 0079 0/37 ... 020 ....  
 N35400E004150

-----  
 DAAG DSC ... .. 321 ... .. 0079 0/17 ... 002 0037 ...  
 085 .. ... . 317 321 ... 0000 0/54 ... 022 ....  
 N36417E003130

-----  
 MSA TTK DIST TIME ETA FUEL  
 ALTERNATE - 1 DAUG 083 173 0260 0.42 1136 001725  
 ALTERNATE - 2 DAOO 083 251 0228 0.44 1137 001699  
 ALTERNATE - 3 DABB 099 087 0242 0.44 1138 001706  
 -N0361F240 SID7 CHE UA411 ORA DCT

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
CELBA	N37069	E002531	083	327	0031
CHE	N36361	E002116	076	227	0045
DAHRA	N36219	E001300	076	247	0036
MOS	N35539	E000082	053	248	0072
ORA	N35368	W000393	053	246	0042
DAOO	N35376	W000367	047	068	0002

-N0367F250 SID4 BJA UA411 ANB DCT

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
SMR	N36416	E003054	083	248	0010
BNA	N36391	E003355	083	087	0027
BJA	N36429	E005046	099	086	0072
JIL	N36466	E005526	089	084	0039
ANB	N36499	E007489	089	087	0093
DABB	N36493	E007486	...	360	0001

(FPL-I  
 -B736/M- WYX  
 -DAUH1000  
 -N0469F310 UJ27 TGU UJ36 BSA DCT HJILA DCT  
 -DAAG0054 DAUG  
 -REG/7T-VJQ SEL/HLDP  
 -E/0227 P/ R/ S/ J/ D/ C  
 A/GREY/RED/WHITE)

END OF JEPPESEN DATAPLAN  
 REQUEST NO. 0267

PLAN 0269 **DAOO TO DAUH** 737N M78/F IFR 23/06/07  
 NONSTOP COMPUTED 0832Z FOR ETD 0800Z PROGS 2300ADF VJQ KGS

DEST	DAUH	E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
		002798	. . . . .	01/13	0475	0478	410
R.R.		000200	. . . . .	00/06			
ADDNL		000600	. . . . .	00/15			
ALT	DAUG	001068	. . . . .	00/26	0130	0128	140
HOLD		001200	. . . . .	00/30			
XTR		000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF		005866	. . . . .	02/30	TRK	ORNHME-N01	
TAXI		000150	CORR.	+ / -			
BLOCK		006016	. . . . .	02/30	BLOCK	FUEL	.....

FL 410

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
 FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0041KGS

ALT AIRPORT . . . . . CIE NAME . . . . . COST INDEX . . . . .  
 BLOCK . . . . . NUMERO B/L. . . . .  
 CMD (-) . . . . . QUANTITY . . . . .  
 MAX B/O . . . . .

	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	038670	. . . . .			
EPLD	010000	. . . . .			
EZFW	048670	. . . . .	ZFW . . . . .	051482 /	. . . . .
TOF	005866	. . . . .			
ETOW	054536	. . . . .	OTOW. . . . .	065090 /	. . . . .
EB/O	002798	. . . . .			
ELAW	051738	. . . . .	LAW . . . . .	054657 /	. . . . .

DAOO..ORA..GOMRI..FAROS A604 BAY J24 GHA UJ24 HME50 UJ26 HME..DAUH

BLOCK OFF	LANDING	FOB. TO
BLOCK ON	TAKE OFF	FOB. LAW
		CODE
TIME	TIME	DELAI
. . . . .	. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .

WIND M001 MXSH 1/BAY

MET /

CLEARANCE /

DAOO ELEV 0295FT ETA 0913Z

WPT	AWY	FL	OAT	WIND	MCS	COMP	TAS	ZDST	ZT	ETA	ZFU	EFR	VAR
FREQ	MORA	TP	DEV	S	MH	TCS	G/S	DSTR	CT	ATA	CFU	AFR	
LAT/LONG													
ORA		CLB	. . . . .	250	. . .	. . .	0002	0/01	. . .	001	0058	. . .	
114.0	047	..	. . . . .	248	249	. . .	0473	0/01	. . .	001	. . . . .	. . .	
N35368W000393													
GOMRI		CLB	. . . . .	088	. . .	. . .	0043	0/07	. . .	008	0050	. . .	
	053	..	. . . . .	091	087	. . .	0430	0/08	. . .	008	. . . . .	. . .	
N35390E000133													
FAROS		CLB	. . . . .	155	. . .	. . .	0010	0/02	. . .	001	0049	. . .	
	053	..	. . . . .	160	154	. . .	0420	0/10	. . .	009	. . . . .	. . .	
N35303E000184													
TOC		410	. . . . .	161	. . .	. . .	0058	0/09	. . .	005	0044	. . .	
	089	..	. . . . .	168	160	. . .	0362	0/19	. . .	014	. . . . .	. . .	
N34354E000420													
BAY	A604	410	-55	22857	161	M24	449	0056	0/07	. . .	003	0042	. . .
114.8	089	52	P02	1	168	160	425	0306	0/26	. . .	017	. . . . .	. . .
N33426E001048													
SAKNA	J24	410	-56	22449	121	P09	448	0024	0/04	. . .	001	0041	. . .
	089	51	P01	0	127	120	457	0282	0/30	. . .	018	. . . . .	. . .
N33304E001300													

```

-----
LOUHA  J24  410 -56 22344 120 P08  448 0078  0/10 ... 003 0037 ...
      089  51  P01 0      126 120  456 0204  0/40 ... 022 .....
N32508E002507
-----
GHA    J24  410 -56 22038 120 P05  448 0055  0/07 ... 002 0035 ...
114.9  042  50  P01 0      125 120  453 0149  0/47 ... 024 .....
N32236E003467
-----
TOD    UJ24  410 -56 21833 130 M02  448 0041  0/06 ... 002 0033 ...
      038  50  P01 0      131 130  446 0108  0/53 ... 026 .....
N31570E004234
-----
BISSA          DSC ... .. 130 ... .. 0041  0/05 ... 000 0033 ...
      038  ..  ... .      131 130  ... 0067  0/58 ... 026 .....
N31307E005000
-----
HME50          DSC ... .. 131 ... .. 0015  0/03 ... 000 0032 ...
      027  ..  ... .      130 131  ... 0052  1/01 ... 026 .....
N31210E005130
-----
HME          DSC ... .. 068 ... .. 0051  0/12 ... 002 0031 ...
114.7  023  ..  ... .      073 068  ... 0001  1/13 ... 028 .....
N31399E006082
-----
DAUH          DSC ... .. 019 ... .. 0001  0/00 ... 000 0031 ...
      ... ..  ... .      019 019  ... 0000  1/13 ... 028 .....
N31404E006084
-----

```

MSA TTK DIST TIME ETA FUEL

ALTERNATE - 1 DAUG 038 289 0130 0.26 0939 001068

-N0309F140 DCT HMD DCT GHA DCT

```

CPT    LAT      LONG      MSA  TTK  DIST
HMD    N31389  E006083  ...  184  0002
GHA    N32225  E003477  038  291  0127
DAUG   N32229  E003480  ...  360  0001

```

(FPL-I

-B736/M- WYX

-DAO00800

-N0449F410 DCT ORA DCT GOMRI DCT FAROS A604 BAY J24 GHA UJ24

3121N00513E UJ26 HME DCT

-DAUH0113 DAUG

-REG/7T-VJQ SEL/HLDP

-E/0230 P/ R/ S/ J/ D/ C

A/GREY/RED/WHITE)

END OF JEPPESEN DATAPLAN

REQUEST NO. 0269

PLAN 0272

# DAUH TO DAOO

737N M78/F IFR 23/06/07

NONSTOP COMPUTED 0833Z FOR ETD 1000Z PROGS 2300ADF VJQ KGS

	E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST	002950	. . . . .	01/12	0489	0484	330
R.R.	000200	. . . . .	00/06			
ADDNL	000600	. . . . .	00/15			
ALT	001451	. . . . .	00/37	0198	0190	250
HOLD	001200	. . . . .	00/30			
XTR	000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF	006401	. . . . .	02/41	TRK	HMEORN-N01	
TAXI	000150	CORR.	+ / -			
BLOCK	006551	. . . . .	02/41	BLOCK	FUEL	.....

FL 330

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0024KGS

ALT AIRPORT	CIE NAME	COST INDEX
BLOCK	NUMERO B/L.	
CMD (-)	QUANTITY	
MAX B/O		

	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	038670	. . . . .			
EPLD	010000	. . . . .			
EZFW	048670	. . . . .	ZFW	051482 /	.....
TOF	006401	. . . . .			
ETOW	055071	. . . . .	OTOW.	065090 /	.....
EB/O	002950	. . . . .			
ELAW	052121	. . . . .	LAW	054657 /	.....

DAUH..HME UJ26 HME50 UJ24 BAY UA604 MOS UA411 ORA..DAOO

BLOCK OFF	LANDING	FOB. TO
BLOCK ON	TAKE OFF	FOB. LAW
		CODE
TIME	TIME	DELAI

WIND P003 MXSH 2/GHA

MET /

CLEARANCE /

DAUH ELEV 0459FT

ETA 1112Z

WPT AWY FL OAT WIND MCS COMP TAS ZDST ZT ETA ZFU EFR VAR  
FREQ MORA TP DEV S MH TCS G/S DSTR CT ATA CFU AFR  
LAT/LONG

-----  
HME CLB ... .. 200 ... .. 0001 0/01 ... 000 0064 ...  
114.7 ... .. 196 199 ... 0488 0/01 ... 000 ....  
N31399E006082

-----  
HME50 CLB ... .. 249 ... .. 0051 0/09 ... 009 0054 ...  
023 .. ... . 246 248 ... 0437 0/10 ... 010 ....  
N31210E005130

-----  
BISSA CLB ... .. 311 ... .. 0015 0/03 ... 002 0053 ...  
027 .. ... . 310 311 ... 0422 0/13 ... 011 ....  
N31307E005000

-----  
TOC 330 ... .. 310 ... .. 0009 0/00 ... 000 0052 ...  
038 .. ... . 309 311 ... 0413 0/13 ... 012 ....  
N31366E004522

-----  
GHA UJ24 330 -39 20819 310 P04 465 0073 0/09 ... 004 0049 ...  
114.9 038 51 P11 2 309 311 469 0340 0/22 ... 015 ....  
N32236E003467

-----  
LOUHA UJ24 330 -40 21224 300 M01 464 0055 0/07 ... 003 0046 ...  
042 51 P10 2 297 300 463 0285 0/29 ... 018 ....  
N32508E002507

-----  
SAKNA UJ24 330 -40 21630 301 M04 464 0078 0/11 ... 004 0042 ...  
089 51 P10 2 297 301 460 0207 0/40 ... 022 ....  
N33304E001300

-----  
BAY UJ24 330 -41 21834 301 M06 463 0024 0/03 ... 001 0041 ...  
114.8 089 50 P09 2 297 300 457 0183 0/43 ... 023 ....  
N33426E001048

-----  
TOD UA604 330 -42 22139 342 P18 462 0078 0/09 ... 004 0037 ...  
089 50 P08 2 340 341 480 0105 0/52 ... 027 ....  
N34564E000330

-----  
FAROS DSC ... .. 342 ... .. 0036 0/05 ... 000 0037 ...  
089 .. ... . 340 341 ... 0069 0/57 ... 027 ....  
N35303E000184

-----  
MOS DSC ... .. 341 ... .. 0025 0/04 ... 000 0036 ...  
112.2 053 .. ... . 340 341 ... 0044 1/01 ... 028 ....  
N35539E000082

-----  
 ORA            DSC ... .. 247 ... .. 0042 0/11 ... 001 0035 ...  
 114.0    053 .. ... .    245 246 ... 0002 1/12 ... 029 .....  
 N35368W000393  
 -----

DAOO            DSC ... .. 070 ... .. 0002 0/00 ... 000 0035 ...  
           047 .. ... .    071 069 ... 0000 1/12 ... 029 .....  
 N35376W000367  
 -----

MSA    TTK    DIST    TIME    ETA    FUEL

ALTERNATE - 1    DAAG    083    071    0198    0.37    1150    001451

-N0367F250 UA411

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
MOS	N35539	E000082	053	066	0040
DAHRA	N36219	E001300	053	067	0072
CHE	N36361	E002116	076	067	0036
DAAG	N36417	E003130	083	083	0050

(FPL-I

-B736/M- WYX

-DAUH1000

-N0465F330 DCT HME UJ26 3121N00513E UJ24 BAY UA604 MOS UA411 ORA  
 DCT

-DAO00112 DAAG

-REG/7T-VJQ SEL/HLDP

-E/0241 P/ R/ S/ J/ D/ C

A/GREY/RED/WHITE)

END OF JEPPESEN DATAPLAN

REQUEST NO. 0272

01 OPTIONS sc,fltczlhme

ZLHME            NOT FOUND

PLAN 0274

**DABC TO DAUH** 737N M78/F IFR 23/06/07

NONSTOP COMPUTED 0837Z FOR ETD 0800Z PROGS 2300ADF VJQ KGS

		E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST	DAUH	001945	. . . . .	00/45	0281	0292	270
R.R.		000200	. . . . .	00/06			
ADDNL		000600	. . . . .	00/15			
ALT	DAAG	002057	. . . . .	00/54	0334	0326	390
HOLD		001200	. . . . .	00/30			
XTR		000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF		006002	. . . . .	02/30	TRK	CZLHME-N01	
TAXI		000150	CORR.	+ / -			
BLOCK		006152	. . . . .	02/30	BLOCK	FUEL	.....

FL 270

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0008KGS

ALT AIRPORT . . . . . CIE NAME . . . . . COST INDEX . . . . .  
BLOCK . . . . . NUMERO B/L. . . . .  
CMD (-) . . . . . QUANTITY . . . . .  
MAX B/O . . . . .

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT  
BASIC 038670 . . . . .  
EPLD 010000 . . . . .  
EZFW 048670 . . . . . ZFW . . . . . 051482 / . . . . .  
TOF 006002 . . . . .  
ETOW 054672 . . . . . OTOW. . . . . 065090 / . . . . .  
EB/O 001945 . . . . .  
ELAW 052727 . . . . . LAW . . . . . 054657 / . . . . .

DABC R978 ELO..DAUH

BLOCK OFF . . . . . LANDING . . . . . FOB. TO . . . . .  
BLOCK ON . . . . . TAKE OFF . . . . . FOB. LAW . . . . .  
CODE  
TIME . . . . . TIME . . . . . DELAI . . . . .

WIND M017 MXSH 4/NADJI

MET /

CLEARANCE /

DABC ELEV 2316FT ETA 0845Z

WPT AWY FL OAT WIND MCS COMP TAS ZDST ZT ETA ZFU EFR VAR  
FREQ MORA TP DEV S MH TCS G/S DSTR CT ATA CFU AFR  
LAT/LONG

-----  
TOC 270 ... .. 177 ... .. 0045 0/08 ... 008 0052 ...  
100 .. ... . 178 177 ... 0236 0/08 ... 008 .... ..  
N35318E006396

-----  
NADJI R978 270 -28 21423 177 M19 475 0044 0/06 ... 003 0049 ...  
100 51 P10 4 178 177 456 0192 0/14 ... 011 .... ..  
N34480E006421

-----  
ELO R978 270 -27 21219 177 M16 476 0077 0/10 ... 005 0044 ...  
117.6 084 51 P11 2 177 177 460 0115 0/24 ... 016 .... ..  
N33306E006468

-----  
TOD .. 270 -26 21419 197 M18 477 0029 0/04 ... 002 0043 ...  
023 50 P12 1 197 197 459 0086 0/28 ... 017 .... ..  
N33030E006372



	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	038670	. . . . .			
EPLD	010000	. . . . .			
EZFW	048670	. . . . .	ZFW . . . . .	051482 /	. . . . .
TOF	005235	. . . . .			
ETOW	053905	. . . . .	OTOW. . . . .	065090 /	. . . . .
EB/O	001978	. . . . .			
ELAW	051928	. . . . .	LAW . . . . .	054657 /	. . . . .

DAUH..HME DOM ELO UR978 CSO..DABC

BLOCK OFF	LANDING	FOB. TO
BLOCK ON	TAKE OFF	FOB. LAW
TIME	TIME	DELAI
. . . . .	. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .

WIND P014 MXSH 2/NADJI

MET /

CLEARANCE /

DAUH ELEV 0459FT ETA 1042Z

WPT	AWY	FL	OAT	WIND	MCS	COMP	TAS	ZDST	ZT	ETA	ZFU	EFR	VAR
FREQ	MORA	TP	DEV	S	MH	TCS	G/S	DSTR	CT	ATA	CFU	AFR	
LAT/LONG													
-----													
HME		CLB	...	.....	200	...	...	0001	0/01	...	000	0052	...
114.7	...	..	...	.	196	199	...	0283	0/01	...	000	....	...
N31399E006082													
-----													
TOC		270	...	.....	016	...	...	0047	0/08	...	009	0043	...
	023	..	...	.	016	016	...	0236	0/09	...	009	....	...
N32252E006240													
-----													
ELO	DOM	270	-27	19414	016	P14	476	0068	0/09	...	004	0039	...
117.6	023	51	P11	1	016	016	490	0168	0/18	...	013	....	...
N33306E006468													
-----													
NADJI	UR978	270	-28	20917	357	P14	475	0077	0/09	...	005	0035	...
	084	51	P10	2	355	357	489	0091	0/27	...	018	....	...
N34480E006421													
-----													
TOD	UR978	270	-28	21922	357	P16	475	0013	0/02	...	001	0034	...
	100	50	P10	2	354	357	491	0078	0/29	...	018	....	...
N35012E006414													
-----													
CSO		DSC	...	.....	357	...	...	0077	0/13	...	001	0033	...
115.5	100	..	...	.	354	357	...	0001	0/42	...	020	....	...
N36176E006365													



FL 390

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0025KGS

ALT AIRPORT . . . . . CIE NAME . . . . . COST INDEX . . . . .  
BLOCK . . . . . NUMERO B/L. . . . .  
CMD (-) . . . . . QUANTITY . . . . .  
MAX B/O . . . . .

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT  
BASIC 038670 . . . . .  
EPLD 010000 . . . . .  
EZFW 048670 . . . . . ZFW . . . . . 051482 / . . . . .  
TOF 005774 . . . . .  
ETOW 054444 . . . . . OTOW. . . . . 065090 / . . . . .  
EB/O 002243 . . . . .  
ELAW 052201 . . . . . LAW . . . . . 054657 / . . . . .

DAUZ..IMN DOM NSL..DAUI

BLOCK OFF . . . . . LANDING . . . . . FOB. TO . . . . .  
BLOCK ON . . . . . TAKE OFF . . . . . FOB. LAW . . . . .  
CODE  
TIME . . . . . TIME . . . . . DELAI . . . . .

WIND M005 MXSH 1/OUCIF

MET /

CLEARANCE /

DAUZ ELEV 1847FT ETA 0859Z

WPT AWY FL OAT WIND MCS COMP TAS ZDST ZT ETA ZFU EFR VAR  
FREQ MORA TP DEV S MH TCS G/S DSTR CT ATA CFU AFR  
LAT/LONG

-----  
IMN CLB . . . . . 045 . . . . . 0002 0/01 . . . . . 001 0057 . . . . .  
112.9 038 .. . . . . 050 046 . . . . . 0388 0/01 . . . . . 001 . . . . .  
N28042E009399

-----  
TOC 390 . . . . . 271 . . . . . 0100 0/15 . . . . . 012 0045 . . . . .  
038 .. . . . . 267 272 . . . . . 0288 0/16 . . . . . 012 . . . . .  
N28072E007468

-----  
BOD DOM 390 -52 18828 271 M04 452 0050 0/06 . . . . . 002 0043 . . . . .  
114.3 038 51 P05 0 267 272 448 0238 0/22 . . . . . 015 . . . . .  
N28080E006504

-----  
OUCIF DOM 390 -52 18024 258 M06 452 0100 0/14 . . . . . 005 0038 . . . . .  
045 50 P05 1 255 258 446 0138 0/36 . . . . . 019 . . . . .  
N27455E005000

-----  
 TOD       DOM   390 -52 17821 258 M04 452 0026 0/03 ... 001 0037 ...  
           041 50 P05 0       256 258 448 0112 0/39 ... 020 .....  
 N27396E004312  
 -----

NSL               DSC ... .. 258 ... .. 0111 0/19 ... 002 0035 ...  
 113.1       041 .. ... .       256 258 ... 0001 0/58 ... 022 .....  
 N27148E002302  
 -----

DAUI               DSC ... .. 049 ... .. 0001 0/01 ... 000 0035 ...  
           ... .. 050 048 ... 0000 0/59 ... 022 .....  
 N27152E002307  
 -----

                  MSA   TTK   DIST   TIME   ETA    FUEL  
 ALTERNATE - 1   DAUE   041   005   0200   0.40   0939   001531

-N0325F170 UB726

CPT       LAT       LONG       MSA   TTK   DIST  
 KSOUR    N28300   E002382   041   005   0075  
 DAUE     N30341   E002519   041   005   0125

(FPL-I  
 -B736/M- WYX  
 -DAUZ0800  
 -N0452F390 DCT IMN DOM NSL DCT  
 -DAUI0059 DAUE  
 -REG/7T-VJQ SEL/HLDP  
 -E/0230 P/ R/ S/ J/ D/ C  
 A/GREY/RED/WHITE)

END OF JEPPESEN DATAPLAN  
 REQUEST NO. 0277

PLAN 0279                               **DAUI TO DAUZ** 737N   M78/F IFR 23/06/07  
 NONSTOP COMPUTED 0839Z   FOR ETD 1000Z   PROGS 2300ADF VJQ       KGS

		E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST	DAUZ	002344	. . . . .	00/59	0390	0391	410
R.R.		000200	. . . . .	00/06			
ADDNL		000600	. . . . .	00/15			
ALT	DAUH	001839	. . . . .	00/50	0286	0274	240
HOLD		001200	. . . . .	00/30			
XTR		000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF		006183	. . . . .	02/41	TRK	INZIAM-N01	
TAXI		000150	CORR.	+ / -			
BLOCK		006333	. . . . .	02/41	BLOCK	FUEL	.....

FL 410

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0032KGS

ALT AIRPORT . . . . . CIE NAME . . . . . COST INDEX . . . . .  
BLOCK . . . . . NUMERO B/L. . . . .  
CMD (-) . . . . . QUANTITY . . . . .  
MAX B/O . . . . .

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT  
BASIC 038670 . . . . .  
EPLD 010000 . . . . .  
EZFW 048670 . . . . . ZFW . . . . . 051482 / . . . . .  
TOF 006183 . . . . .  
ETOW 054853 . . . . . OTOW. . . . . 065090 / . . . . .  
EB/O 002344 . . . . .  
ELAW 052510 . . . . . LAW . . . . . 054657 / . . . . .

DAUI..NSL DOM IMN..DAUZ

BLOCK OFF . . . . . LANDING . . . . . FOB. TO . . . . .  
BLOCK ON . . . . . TAKE OFF . . . . . FOB. LAW . . . . .  
CODE  
TIME . . . . . TIME . . . . . DELAI . . . . .

WIND P009 MXSH 2/TOD

MET /

CLEARANCE /

DAUI ELEV 0896FT ETA 1059Z

WPT AWY FL OAT WIND MCS COMP TAS ZDST ZT ETA ZFU EFR VAR  
FREQ MORA TP DEV S MH TCS G/S DSTR CT ATA CFU AFR  
LAT/LONG  
-----  
NSL CLB ... .. 229 ... .. 0001 0/01 ... 000 0062 ...  
113.1 ... .. 228 228 ... 0389 0/01 ... 000 ... ..  
N27148E002302  
-----  
TOC 410 ... .. 078 ... .. 0111 0/17 ... 014 0048 ...  
041 .. ... . 079 076 ... 0278 0/18 ... 014 ... ..  
N27396E004318  
-----  
OUCIF DOM 410 -56 20219 078 P11 448 0026 0/04 ... 001 0047 ...  
041 52 P01 0 079 076 459 0252 0/22 ... 015 ... ..  
N27455E005000  
-----  
BOD DOM 410 -56 20219 077 P11 448 0100 0/13 ... 004 0042 ...  
114.3 045 52 P01 0 079 077 459 0152 0/35 ... 020 ... ..  
N28080E006504

-----  
TOD       DOM   410 -56 19918 091 P05 448 0053 0/07 ... 002 0040 ...  
          038 52 P01 2       092 091 453 0099 0/42 ... 022 .....  
N28072E007504  
-----

IMN               DSC ... .. 091 ... .. 0097 0/17 ... 001 0038 ...  
112.9    038 .. ... .       092 091 ... 0002 0/59 ... 023 .....  
N28042E009399  
-----

DAUZ               DSC ... .. 225 ... .. 0002 0/00 ... 000 0038 ...  
          038 .. ... .       224 226 ... 0000 0/59 ... 023 .....  
N28031E009386  
-----

MSA   TTK   DIST   TIME   ETA   FUEL

ALTERNATE - 1   DAUH   038   319   0286   0.50   1150   001839

-N0363F240 DCT IMN DOM HMD DCT

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
IMN	N28042	E009399	...	047	0002
HMD	N31389	E006083	038	320	0282
DAUH	N31404	E006084	...	004	0002

(FPL-I  
-B736/M- WYX  
-DAUI1000  
-N0448F410 DCT NSL DOM IMN DCT  
-DAUZ0059 DAUH  
-REG/7T-VJQ SEL/HLDP  
-E/0241 P/ R/ S/ J/ D/ C  
A/GREY/RED/WHITE)

END OF JEPPESEN DATAPLAN  
REQUEST NO. 0279

PLAN 0282                               **DAUZ TO DAAG** 737N   M78/F IFR 23/06/07  
NONSTOP COMPUTED 0842Z   FOR ETD 0800Z   PROGS 2300ADF   VJQ       KGS

		E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST	DAAG	003783	. . . . .	01/31	0636	0627	310
R.R.		000200	. . . . .	00/06			
ADDNL		000600	. . . . .	00/15			
ALT	DAOO	001702	. . . . .	00/44	0228	0245	240
HOLD		001200	. . . . .	00/30			
XTR		000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF		007485	. . . . .	03/06	TRK	IAMALG-N01	
TAXI		000150	CORR.	+ / -			
BLOCK		007635	. . . . .	03/06	BLOCK	FUEL	.....

FL 310

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0024KGS

ALT AIRPORT . . . . . CIE NAME . . . . . COST INDEX . . . . .  
BLOCK . . . . . NUMERO B/L. . . . .  
CMD (-) . . . . . QUANTITY . . . . .  
MAX B/O . . . . .

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT  
BASIC 038670 . . . . .  
EPLD 010000 . . . . .  
EZFW 048670 . . . . . ZFW . . . . . 051482 / . . . . .  
TOF 007485 . . . . .  
ETOW 056155 . . . . . OTOW. . . . . 065090 / . . . . .  
EB/O 003783 . . . . .  
ELAW 052372 . . . . . LAW . . . . . 054657 / . . . . .

DAUZ..IMN R985 BSA ATS ALR ALR1A DAAG

BLOCK OFF . . . . . LANDING . . . . . FOB. TO . . . . .  
BLOCK ON . . . . . TAKE OFF . . . . . FOB. LAW . . . . .  
CODE  
TIME . . . . . TIME . . . . . DELAI . . . . .

WIND P004 MXSH 4/BSA

MET /

CLEARANCE /

DAUZ ELEV 1847FT ETA 0931Z

WPT AWY FL OAT WIND MCS COMP TAS ZDST ZT ETA ZFU EFR VAR  
FREQ MORA TP DEV S MH TCS G/S DSTRT CT ATA CFU AFR  
LAT/LONG

-----  
IMN CLB . . . . . 045 . . . . . 0002 0/01 . . . . . 001 0074 . . . . .  
112.9 038 .. . . . 050 046 . . . . . 0634 0/01 . . . . . 001 . . . . .  
N28042E009399

-----  
TOC 310 . . . . . 335 . . . . . 0066 0/11 . . . . . 010 0065 . . . . .  
038 .. . . . 333 336 . . . . . 0568 0/12 . . . . . 010 . . . . .  
N29048E009090

-----  
RIMEL R985 310 -33 22222 335 P09 471 0177 0/22 . . . . . 009 0055 . . . . .  
038 51 P13 1 333 336 480 0391 0/34 . . . . . 020 . . . . .  
N31456E007437

-----  
ELO R985 310 -34 22522 335 P07 470 0115 0/14 . . . . . 006 0049 . . . . .  
117.6 025 50 P12 1 332 336 477 0276 0/48 . . . . . 026 . . . . .  
N33306E006468

```

-----
ZIBAN   R985  310 -34 22827 316 M02  470 0108  0/14 ... 006 0043 ...
        084  51  P12 2      312 316  468 0168  1/02 ... 032 .....
N34480E005154
-----
BSA     R985  310 -35 22534 316 M01  469 0060  0/08 ... 003 0040 ...
115.9   095  51  P11 4      312 316  468 0108  1/10 ... 035 .....
N35309E004241
-----
TOD     ATS   310 -35 22638 321 P02  469 0010  0/01 ... 001 0039 ...
        085  51  P11 3      316 321  471 0098  1/11 ... 035 .....
N35384E004168
-----
HJILA   DSC   ... .. 321 ... .. 0002  0/00 ... 000 0039 ...
        085  ..  ... .      316 321  ... 0096  1/11 ... 035 .....
N35400E004150
-----
ALR     DSC   ... .. 321 ... .. 0079  0/14 ... 001 0038 ...
112.5   085  ..  ... .      315 321  ... 0017  1/25 ... 037 .....
N36415E003129
-----
OA      DSC   ... .. 050 ... .. 0009  0/02 ... 000 0038 ...
        083  ..  ... .      052 050  ... 0008  1/27 ... 037 .....
N36470E003210
-----
DAAG    DSC   ... .. 231 ... .. 0008  0/04 ... 001 0037 ...
        083  ..  ... .      231 231  ... 0000  1/31 ... 038 .....
N36417E003130
-----

```

MSA TTK DIST TIME ETA FUEL

ALTERNATE - 1 DAOO 083 251 0228 0.44 1015 001702

-N0360F240 SID7 CHE UA411 ORA DCT

```

CPT     LAT     LONG     MSA  TTK  DIST
CELBA   N37069  E002531 083  327 0031
CHE     N36361  E002116 076  227 0045
DAHRA   N36219  E001300 076  247 0036
MOS     N35539  E000082 053  248 0072
ORA     N35368  W000393 053  246 0042
DAOO    N35376  W000367 047  068 0002

```

(FPL-I

-B736/M- WYX

-DAUZ0800

-N0471F310 DCT IMN R985 BSA DCT HJILA DCT ALR ALR1A

-DAAG0131 DAOO

-REG/7T-VJQ SEL/HLDP

-E/0306 P/ R/ S/ J/ D/ C

A/GREY/RED/WHITE)

END OF JEPPESEN DATAPLAN

REQUEST NO. 0282

PLAN 0284

# DAAG TO DAUZ

737N M78/F IFR 23/06/07

NONSTOP COMPUTED 0843Z FOR ETD 1000Z PROGS 2300ADF VJQ KGS

		E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST	DAUZ	003830	. . . . .	01/32	0644	0656	330
R.R.		000200	. . . . .	00/06			
ADDNL		000600	. . . . .	00/15			
ALT	DAUH	001841	. . . . .	00/50	0286	0275	240
HOLD		001200	. . . . .	00/30			
XTR		000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF		007671	. . . . .	03/14	TRK	ALGIAM-N01	
TAXI		000150	CORR.	+ / -			
BLOCK		007821	. . . . .	03/14	BLOCK	FUEL	.....

FL 330

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0028KGS

ALT AIRPORT	CIE NAME	COST INDEX
BLOCK	NUMERO B/L.	
CMD (-)	QUANTITY	
MAX B/O		

	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	038670	. . . . .			
EPLD	010000	. . . . .			
EZFW	048670	. . . . .	ZFW	. . . . .	051482 / . . . . .
TOF	007671	. . . . .			
ETOW	056341	. . . . .	OTOW.	. . . . .	065090 / . . . . .
EB/O	003830	. . . . .			
ELAW	052512	. . . . .	LAW	. . . . .	054657 / . . . . .

DAAG SID5 BSA R985 IMN..DAUZ

BLOCK OFF	LANDING	FOB. TO
BLOCK ON	TAKE OFF	FOB. LAW
		CODE
TIME	TIME	DELAI

WIND M005 MXSH 2/BSA

MET /

CLEARANCE /

DAAG ELEV 0082FT

ETA 1132Z

WPT	AWY	FL	OAT	WIND	MCS	COMP	TAS	ZDST	ZT	ETA	ZFU	EFR	VAR
FREQ	MORA	TP	DEV	S	MH	TCS	G/S	DSTR	CT	ATA	CFU	AFR	
LAT/LONG													

SMR		CLB	...	...	248	...	...	0010	0/03	...	004	0073	...
370.0	083	..	...	.	244	248	...	0634	0/03	...	004	....	...
N36416E003054													

BNA		CLB	...	...	087	...	...	0027	0/04	...	004	0068	...
353.0	083	..	...	.	090	087	...	0607	0/07	...	008	....	...
N36391E003355													

TOC		330	...	...	150	...	...	0037	0/06	...	004	0065	...
	099	..	...	.	155	150	...	0570	0/13	...	012	....	...
N36072E003582													

BSA	SID5	330	-42	23038	150	M08	462	0042	0/06	...	002	0062	...
115.9	099	50	P08	2	155	150	454	0528	0/19	...	014	....	...
N35309E004241													

ZIBAN	R985	330	-41	23034	135	P02	463	0060	0/08	...	003	0059	...
	095	51	P09	2	139	135	465	0468	0/27	...	017	....	...
N34480E005154													

ELO	R985	330	-41	22527	135	M01	463	0108	0/14	...	006	0054	...
117.6	084	51	P09	2	138	135	462	0360	0/41	...	023	....	...
N33306E006468													

RIMEL	R985	330	-39	21718	155	M09	465	0115	0/15	...	006	0048	...
	025	51	P11	2	156	155	456	0245	0/56	...	029	....	...
N31456E007437													

TOD	R985	330	-38	21617	154	M08	466	0154	0/20	...	008	0040	...
	038	52	P12	1	151	155	458	0091	1/16	...	037	....	...
N29252E008582													

IMN		DSC	...	...	154	...	...	0089	0/16	...	001	0038	...
112.9	038	..	...	.	151	155	...	0002	1/32	...	038	....	...
N28042E009399													

DAUZ		DSC	...	...	225	...	...	0002	0/00	...	000	0038	...
	038	..	...	.	224	226	...	0000	1/32	...	038	....	...
N28031E009386													

MSA	TTK	DIST	TIME	ETA	FUEL
-----	-----	------	------	-----	------

ALTERNATE - 1 DAUH 038 319 0286 0.50 1222 001841

-N0363F240 DCT IMN DOM HMD DCT



BLOCK OFF . . . . . LANDING . . . . . FOB. TO . . . . .  
 BLOCK ON . . . . . TAKE OFF . . . . . FOB. LAW . . . . .  
 CODE  
 TIME . . . . . TIME . . . . . DELAI . . . . .

WIND P013 MXSH 1/RIMEL

MET /

CLEARANCE /

DAUZ ELEV 1847FT ETA 1253Z

WPT AWY FL OAT WIND MCS COMP TAS ZDST ZT ETA ZFU EFR VAR  
 FREQ MORA TP DEV S MH TCS G/S DSTR CT ATA CFU AFR  
 LAT/LONG

-----  
 TOC 280 ... .. 335 ... .. 0054 0/09 ... 009 0048 ...  
 038 .. ... . 334 336 ... 0304 0/09 ... 009 ....  
 N28528E009138

-----  
 RIMEL UR985 280 -28 19116 335 P13 481 0189 0/23 ... 011 0037 ...  
 038 52 P12 1 334 336 494 0115 0/32 ... 020 ....  
 N31456E007437

-----  
 TOD UR985 280 -29 20715 335 P09 480 0023 0/03 ... 001 0035 ...  
 025 51 P11 1 334 336 489 0092 0/35 ... 021 ....  
 N32066E007324

-----  
 DAUO DSC ... .. 335 ... .. 0092 0/18 ... 002 0033 ...  
 025 .. ... . 334 336 ... 0000 0/53 ... 023 ....  
 N33308E006470

-----  
 MSA TTK DIST TIME ETA FUEL  
 ALTERNATE - 1 DAUG 038 245 0169 0.32 1326 001317

-N0339F180 DCT ELO UJ28 TGU DCT GHA DCT

CPT LAT LONG MSA TTK DIST  
 ELO N33306 E006468 ... 360 0001  
 TGU N33034 E006053 020 232 0044  
 GHA N32225 E003477 038 251 0123  
 DAUG N32229 E003480 ... 360 0001

(FPL-I  
 -B736/M- WYX  
 -DAUZ1200  
 -N0481F280 UR985  
 -DAUO0053 DAUG  
 -REG/7T-VJQ SEL/HLDP  
 -E/0217 P/ R/ S/ J/ D/ C  
 A/GREY/RED/WHITE)

END OF JEPPESEN DATAPLAN  
 REQUEST NO. 0288

PLAN 0289 **DAUO TO DAUZ** 737N M78/F IFR 23/06/07  
 NONSTOP COMPUTED 0846Z FOR ETD 1200Z PROGS 2300ADF VJQ KGS

		E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST	DAUZ	002497	. . . . .	00/55	0359	0367	290
R.R.		000200	. . . . .	00/06			
ADDNL		000600	. . . . .	00/15			
ALT	DAUH	001842	. . . . .	00/50	0286	0276	240
HOLD		001200	. . . . .	00/30			
XTR		000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF		006339	. . . . .	02/36			
TAXI		000150	CORR.	+ / -			
BLOCK		006489	. . . . .	02/36	BLOCK	FUEL	.....

FL 290

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
 FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0015KGS

ALT AIRPORT . . . . . CIE NAME . . . . . COST INDEX . . . . .  
 BLOCK . . . . . NUMERO B/L. . . . .  
 CMD (-) . . . . . QUANTITY . . . . .  
 MAX B/O . . . . .

	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	038670	. . . . .			
EPLD	010000	. . . . .			
EZFW	048670	. . . . .	ZFW . . . . .	051482 /	. . . . .
TOF	006339	. . . . .			
ETOW	055009	. . . . .	OTOW. . . . .	065090 /	. . . . .
EB/O	002497	. . . . .			
ELAW	052512	. . . . .	LAW . . . . .	054657 /	. . . . .

DAUO UR985 DAUZ

BLOCK OFF . . . . . LANDING . . . . . FOB. TO . . . . .  
 BLOCK ON . . . . . TAKE OFF . . . . . FOB. LAW . . . . .  
 CODE  
 TIME . . . . . TIME . . . . . DELAI . . . . .

WIND M011 MXSH 1/RIMEL

MET /

CLEARANCE /

DAUO ELEV 0203FT ETA 1255Z

WPT AWY FL OAT WIND MCS COMP TAS ZDST ZT ETA ZFU EFR VAR  
 FREQ MORA TP DEV S MH TCS G/S DSTR CT ATA CFU AFR  
 LAT/LONG

-----  
 TOC 290 ... .. 155 ... .. 0054 0/11 ... 010 0053 ...  
 025 .. ... . 155 155 ... 0305 0/11 ... 010 ....  
 N32414E007138

-----  
 RIMEL UR985 290 -31 20814 155 M09 472 0061 0/08 ... 004 0050 ...  
 025 51 P11 1 155 155 463 0244 0/19 ... 014 ....  
 N31456E007437

-----  
 TOD UR985 290 -30 19816 155 M12 473 0165 0/21 ... 010 0040 ...  
 038 52 P12 1 155 155 461 0079 0/40 ... 024 ....  
 N29150E009024

-----  
 DAUZ DSC ... .. 155 ... .. 0079 0/15 ... 001 0038 ...  
 038 .. ... . 155 155 ... 0000 0/55 ... 025 ....  
 N28031E009386

-----  
 MSA TTK DIST TIME ETA FUEL  
 ALTERNATE - 1 DAUH 038 319 0286 0.50 1345 001842

-N0363F240 DCT IMN DOM HMD DCT

CPT LAT LONG MSA TTK DIST  
 IMN N28042 E009399 ... 047 0002  
 HMD N31389 E006083 038 320 0282  
 DAUH N31404 E006084 ... 004 0002

(FPL-I  
 -B736/M- WYX  
 -DAU01200  
 -N0472F290 UR985  
 -DAUZ0055 DAUH  
 -REG/7T-VJQ SEL/HLDP  
 -E/0236 P/ R/ S/ J/ D/ C  
 A/GREY/RED/WHITE)

END OF JEPPESEN DATAPLAN  
 REQUEST NO. 0289

01 OPTIONS sc,flt,iamgha  
 IAMGHA NOT FOUND

01 OPTIONS sc,fltiamorn  
 AMORN NOT FOUND

PLAN 0290 **DAUZ TO DAOO** 737N M78/F IFR 23/06/07  
 NONSTOP COMPUTED 0848Z FOR ETD 0800Z PROGS 2300ADF VJQ KGS

		E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST	DAOO	003874	. . . . .	01/46	0737	0727	390
R.R.		000200	. . . . .	00/06			
ADDNL		000600	. . . . .	00/15			
ALT	DAAG	001452	. . . . .	00/37	0198	0187	250
HOLD		001200	. . . . .	00/30			
XTR		000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF		007326	. . . . .	03/14	TRK	R01	
TAXI		000150	CORR.	+ / -			
BLOCK		007476	. . . . .	03/14	BLOCK	FUEL	.....

FL 390

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
 FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0048KGS

ALT AIRPORT . . . . . CIE NAME . . . . . COST INDEX . . . . .  
 BLOCK . . . . . NUMERO B/L. . . . .  
 CMD (-) . . . . . QUANTITY . . . . .  
 MAX B/O . . . . .

	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	038670	. . . . .			
EPLD	010000	. . . . .			
EZFW	048670	. . . . .	ZFW	. . . . .	051482 / . . . . .
TOF	007326	. . . . .			
ETOW	055997	. . . . .	OTOW	. . . . .	065090 / . . . . .
EB/O	003874	. . . . .			
ELAW	052122	. . . . .	LAW	. . . . .	054657 / . . . . .

DAUZ UJ24 BAY UA604 MOS UA411 DAOO

BLOCK OFF . . . . . LANDING . . . . . FOB. TO . . . . .  
BLOCK ON . . . . . TAKE OFF . . . . . FOB. LAW . . . . .  
TIME . . . . . TIME . . . . . DELAI . . . . .

WIND P003 MXSH 2/BAY

MET /

CLEARANCE /

DAUZ ELEV 1847FT ETA 0946Z

WPT	AWY	FL	OAT	WIND	MCS	COMP	TAS	ZDST	ZT	ETA	ZFU	EFR	VAR
FREQ	MORA	TP	DEV	S	MH	TCS	G/S	DSTR	CT	ATA	CFU	AFR	
LAT/LONG													
TOC		390	...	.....	311	...	...	0106	0/16	...	013	0060	...
	038	..	...	.	308	312	...	0631	0/16	...	013	.....	...
N29132E008078													
BISSA	UJ24	390	-52	20327	311	P08	452	0212	0/28	...	010	0051	...
	038	51	P05	0	308	312	460	0419	0/44	...	022	.....	...
N31307E005000													
GHA	UJ24	390	-52	21833	310	P01	452	0082	0/11	...	004	0047	...
114.9	038	50	P05	1	307	311	453	0337	0/55	...	026	.....	...
N32236E003467													
LOUHA	UJ24	390	-52	22038	300	M08	452	0055	0/07	...	003	0044	...
	042	50	P05	1	295	300	444	0282	1/02	...	029	.....	...
N32508E002507													
SAKNA	UJ24	390	-52	22344	301	M11	452	0079	0/11	...	004	0041	...
	089	51	P05	1	296	301	441	0203	1/13	...	032	.....	...
N33304E001300													
BAY	UJ24	390	-52	22449	301	M14	452	0024	0/03	...	001	0040	...
114.8	089	51	P05	2	295	300	438	0179	1/16	...	034	.....	...
N33426E001048													
TOD	UA604	390	-52	22858	342	P19	452	0066	0/09	...	003	0037	...
	089	52	P05	1	338	341	471	0113	1/25	...	036	.....	...
N34450E000384													
FAROS		DSC	...	.....	342	...	...	0048	0/05	...	000	0037	...
	089	..	...	.	338	341	...	0065	1/30	...	037	.....	...
N35303E000184													

```

-----
MOS          DSC ... .. 341 ... .. 0025 0/05 ... 000 0036 ...
112.2    053 .. ... . 338 341 ... 0040 1/35 ... 037 ....
N35539E000082
-----

```

```

-----
DAOO          DSC ... .. 247 ... .. 0040 0/11 ... 002 0035 ...
          053 .. ... . 248 246 ... 0000 1/46 ... 039 ....
N35376W000367
-----

```

```

                MSA  TTK  DIST  TIME  ETA  FUEL
ALTERNATE - 1  DAAG  083  071  0198  0.37  1023  001452

```

-N0366F250 UA411

```

CPT   LAT   LONG   MSA  TTK  DIST
MOS   N35539 E000082 053  066  0040
DAHRA N36219 E001300 053  067  0072
CHE   N36361 E002116 076  067  0036
DAAG  N36417 E003130 083  083  0050

```

```

(FPL-I
-B736/M- WYX
-DAUZ0800
-N0452F390 UJ24 BAY UA604 MOS UA411
-DAOO0146 DAAG
-REG/7T-VJQ SEL/HLDP
-E/0314 P/ R/ S/ J/ D/ C
A/GREY/RED/WHITE)

```

END OF JEPPESEN DATAPLAN  
REQUEST NO. 0290

PLAN 0291 **DAOO TO DAUZ** 737N M78/F IFR  
23/06/07  
NONSTOP COMPUTED 0850Z FOR ETD 1000Z PROGS 2300ADF VJQ KGS

	E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST DAUZ	004047	. . . . .	01/47	0738	0740	410
R.R.	000202	. . . . .	00/06			
ADDNL	000600	. . . . .	00/15			
ALT DAUH	001842	. . . . .	00/50	0286	0275	240
HOLD	001200	. . . . .	00/30			
XTR	000000	. . . . .	00/00	VISA	CDB	.....
TOF	007891	. . . . .	03/29	TRK	R01	
TAXI	000150	CORR.	+ / -			
BLOCK	008041	. . . . .	03/29	BLOCK	FUEL	.....

FL 410

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0071KGS

ALT AIRPORT	. . . . .	CIE NAME	. . . . .	COST INDEX	. . . . .
BLOCK	. . . . .	NUMERO B/L.	. . . . .		
CMD	(-)	QUANTITY	. . . . .		
MAX B/O	. . . . .				
	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	038670	. . . . .			
EPLD	010000	. . . . .			
EZFW	048670	. . . . .	ZFW	. . . . .	051482 / . . . . .
TOF	007892	. . . . .			
ETOW	056562	. . . . .	OTOW.	. . . . .	065090 / . . . . .
EB/O	004047	. . . . .			
ELAW	052514	. . . . .	LAW	. . . . .	054657 / . . . . .

DAOO UA411 MOS UA604 BAY UJ24 DAUZ

BLOCK OFF	. . . . .	LANDING	. . . . .	FOB. TO	. . . . .
BLOCK ON	. . . . .	TAKE OFF	. . . . .	FOB. LAW	. . . . .
				CODE	
TIME	. . . . .	TIME	. . . . .	DELAI	. . . . .

WIND P000 MXSH 1/BAY

MET /

CLEARANCE /

DAOO ELEV 0295FT ETA 1147Z

WPT	AWY	FL	OAT	WIND	MCS	COMP	TAS	ZDST	ZT	ETA	ZFU	EFR	VAR
FREQ	MORA	TP	DEV	S	MH	TCS	G/S	DSTR	CT	ATA	CFU	AFR	
LAT/LONG													
MOS		CLB	. . . . .	. . . . .	067	. . . . .	. . . . .	0040	0/08	. . . . .	008	0070	. . . . .
112.2	053	. . . . .	. . . . .	. . . . .	069	066	. . . . .	0698	0/08	. . . . .	008	. . . . .	. . . . .
N35539E000082													
FAROS		CLB	. . . . .	. . . . .	162	. . . . .	. . . . .	0025	0/05	. . . . .	003	0068	. . . . .
	053	. . . . .	. . . . .	. . . . .	166	161	. . . . .	0673	0/13	. . . . .	011	. . . . .	. . . . .
N35303E000184													
TOC		410	. . . . .	. . . . .	161	. . . . .	. . . . .	0052	0/07	. . . . .	004	0064	. . . . .
	089	. . . . .	. . . . .	. . . . .	167	160	. . . . .	0621	0/20	. . . . .	015	. . . . .	. . . . .
N34414E000396													
BAY	UA604	410	-57	22951	161	M21	447	0062	0/08	. . . . .	003	0061	. . . . .
114.8	089	50	00	1	167	160	426	0559	0/28	. . . . .	018	. . . . .	. . . . .
N33426E001048													

-----  
 SAKNA UJ24 410 -57 22744 121 P11 447 0024 0/03 ... 001 0060 ...  
           089 50 00 1       126 120 458 0535 0/31 ... 019 .....  
 N33304E001300

-----  
 LOUHA UJ24 410 -57 22839 120 P11 447 0079 0/11 ... 004 0056 ...  
           089 51 00 1       126 120 458 0456 0/42 ... 023 .....  
 N32508E002507

-----  
 GHA UJ24 410 -57 22832 120 P09 447 0055 0/07 ... 002 0054 ...  
 114.9 042 51 00 0       124 120 456 0401 0/49 ... 025 .....  
 N32236E003467

-----  
 BISSA UJ24 410 -57 22527 130 P02 447 0082 0/11 ... 004 0050 ...  
           038 51 00 1       133 130 449 0319 1/00 ... 029 .....  
 N31307E005000

-----  
 TOD UJ24 410 -56 21520 129 M02 448 0220 0/30 ... 010 0040 ...  
           038 52 P01 1       132 129 446 0099 1/30 ... 039 .....  
 N29084E008144

-----  
 DAUZ           DSC ... .. 129 ...   ... 0099 0/17 ... 002 0038 ...  
           038 .. ... .       132 129 ... 0000 1/47 ... 040 .....  
 N28031E009386

-----  
                   MSA TTK DIST TIME ETA FUEL  
 ALTERNATE - 1 DAUH 038 319 0286 0.50 1237 001842

-N0363F240 DCT IMN DOM HMD DCT

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
IMN	N28042	E009399	...	047	0002
HMD	N31389	E006083	038	320	0282
DAUH	N31404	E006084	...	004	0002

(FPL-I  
 -B736/M- WYX  
 -DAO01000  
 -N0447F410 UA411 MOS UA604 BAY UJ24  
 -DAUZ0147 DAUH  
 -REG/7T-VJQ SEL/HLDP  
 -E/0329 P/ R/ S/ J/ D/ C  
 A/GREY/RED/WHITE)

END OF JEPPESEN DATAPLAN  
 REQUEST NO. 0291