

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement
Supérieure et de la Recherche
Scientifique

Département Aéronautique

De Blida



Université SAAD DAHLAB

BLIDA

قسم الطيران
البلدية

Projet de Fin d'Etude pour l'obtention du :
Diplôme d'ingénieur d'état
OPTION : Opérations Aériennes



Thème :

*Etude comparative de la ligne Alger-Pékin directe
et avec escales sur l'A330-200 et B767-300*

AIR ALGERIE

Présenté par :

Melle. DERBAL Sihem

M. RABAHI Farid

Encadré par :

M. TERMELLIL Farid

M. DRIOUCHE Mouloud

Promotion 2010

Résumé

L'étude du vol « Alger-Pékin-Alger » direct et avec escales (via Dubaï, Damas et Istanbul) est basé sur la mesure de la consommation de carburant et le temps nécessaire pour chaque vol et avec chaque avion et faire une comparaison avec ces mesures pour pouvoir déterminer parmi ces vols, le vol le plus faisable point de vu opérationnelle d'une part ; et sur les différents coûts d'exploitation pour obtenir le vol le plus rentable d'une autre part.

Summary

The study of the direct flight " Alger-Pékin-Alger " and with stopovers (Dubaï, Damas et Istanbul) is based on measuring of the consumption of fuel and necessary time for every flight and with every plane, and make a comparison with these measures to be able to determine among these flights, The most feasible flight of seen operational on one hand; And on the various operating costs to obtain the most profitable flight on the other hand.

ملخص

إن دراسة الخطوط الجوية تعتمد على قياس كمية الوقود والوقت اللازمين على كل رحلة ومع كل طائرة و المقارنة بين هذه الرحلات لنتمكن من تحديد من بين هذه الرحلات , الرحلة الأكثر جدوى من جهة و بشأن مختلف تكاليف التشغيل للحصول على أكثر رحلة مربحة من جهة أخرى.

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I : Présentation de la compagnie	
I.1. Historique Actualités et Perspectives	2
I.2. Les missions	3
I.3. Organisation	3
I.4. Le réseau de la compagnie.....	4
I.4.1. Réseau domestique	4
I.4.2. Réseau international.....	5
I.5. Composition de la flotte d’Air Algérie.....	6
I.6. Direction des Opérations Aériennes (D.O.A)	6
I.6.1. Objectif des opérations aériennes	6
I.7. Présentation de la Sous-direction Etudes et Exploitations.....	8
Chapitre II : Présentation des deux appareils A330-200 et B767-300	
II.1. Introduction	9
II.2. Présentation de l’A330-200.....	9
II.2.1. Les dimensions de l’avion.....	10
II.2.2. Les performances.....	10
II.2.3. Les masses structurelles.....	11
II.2.4. Plan de la cabine.....	11
II.3. Présentation du B767-300.....	12
II.3.1. Les dimensions de l’avion.....	12
II.3.2. Les performances.....	13
II.3.3. Les masses structurelles.....	13
II.3.4. Plan de la cabine.....	14
II.4. Comparaison entre les deux appareils.....	15

Chapitre III : Description de la ligne Alger-Pékin-Alger et accessibilités des aérodromes

III.1.Description de la ligne Alger-Pékin-Alger.....	16
III.1.1. Introduction.....	16
III.1.2. Présentation des Pays.....	16
III.1.2.1.Présentation de l'ALGÉRIE.....	16
III.1.2.2. Présentation de la CHINE.....	18
III.1.2.3. Présentation d'Emirats Arabes Unis.....	19
III.1.2.4.Présentation de la SYRIE.....	21
III.1.2.5.Présentation de la TURQUIE.....	22
III.2.Accessibilités des aérodromes.....	24
III.2.1. Présentations des aéroports de chaque pays.....	24
III.2.1.1.Présentation de l'Aéroport International d'Alger.....	24
III.2.1.2. Présentation de l'Aéroport International de Pékin.....	25
III.2.1.3.Présentation de l'Aéroport International de DUBAI.....	26
III.2.1.4. Présentation de l'Aéroport International de Damas.....	27
III.2.1.5.Présentation de l'Aéroport International d'Istanbul.....	28
III.2.2. Adéquation et accessibilité des aérodromes.....	29
III.2.2.1. Réglementation générale.....	29
III.2.2.1.1. Aéroport adéquat.....	29
III.2.2.1.2. Aéroport accessible.....	29
III.2.2.2.Méthode de calcul concernant l'adéquation des aérodromes.....	29
III.2.2.2.1.Vérification des longueurs nécessaires des pistes.....	29
III.2.2.2.2.Méthode ACN/PCN.....	30
1. Généralités sur l'ACN/PCN.....	30
a. Le PCN.....	31
b. L'ACN.....	32
2. Principe général de la méthode ACN/PCN.....	33
2.1.Calcul de l'ACN de l'A330-200.....	33

2.2. Calcul de la masse admissible pour l'A330-200 sur l'aéroport d'Alger.....	34
2.3. Les procédures en cas de dépassement du PCN.....	34
2.4. Calcul de l'ACN de B767-300.....	35
III.2.2.2.3. Vérification de l'existence du SSLIA et moyen d'approche.....	36

Chapitre IV : Etude opérationnelle de la ligne « Alger-Pékin-Alger »

IV.1. Etude des routes.....	38
IV.1.1. Choix de la route.....	38
IV.1.2. Les routes possibles.....	38
IV.1.2.1. La route directe.....	38
IV.1.2.1.1. La route avec A330-200.....	38
IV.1.2.1.2. La route avec B767-300.....	39
IV.1.2.2. La route avec escale.....	40
IV.1.2.2.1. La route via Dubaï.....	40
IV.1.2.2.2. La route via Damas.....	41
IV.1.2.2.3. La route via Istanbul.....	42
IV.2. Etude de performances.....	43
IV.2.1. Introduction.....	43
IV.2.2. Etude de performance pour le B767-300.....	44
IV.2.2.1. Détermination des limitations au décollage pour chaque Aéroport.....	44
a. Aéroport d'Alger.....	44
b. Aéroport de Dubaï.....	45
c. Aéroport de Damas.....	46
d. Aéroport d'Istanbul.....	47
e. Aéroport de Pékin.....	48
IV.2.3. Etude de performance pour l'A330-200.....	49
IV.2.3.1. Détermination des limitations au décollage pour chaque Aéroport.....	49
a. Aéroport d'Alger.....	49
b. Aéroport de Dubaï.....	50

Remerciements

C'est avec le plus grand honneur que nous réservons cette page en signe de gratitude et de reconnaissance à tous ceux qui nous ont aidés durant cette formation.

Avant tout, nous tenons à remercier le Bon Dieu de nous avoir gracié pour vivre, apprendre davantage et découvrir ...

On adresse nos remerciements les plus sincères à notre encadreur Mr. TERMELLIL Farid et Mr. DRIOUECHE Mouloud, pour nous avoir permis de bénéficier de son grand savoir dans la matière.

Nous remercions également les membres du jury d'avoir accepté de juger notre travail.

On exprime ensuite une profonde gratitude, et ces mots sont pesés, à tous les ingénieurs de la direction des opérations aériennes de nous avoir aidé, à la réalisation de ce travail.

On adresse également nos remerciements à tous les ingénieurs de promo 2009/2010, pour leur soutien moral, leur aide.

Nous adressons également nos profondes considérations à tous; qui de loin ou de près, ont aidé à la réussite de ce projet.

Nous tenons à cœur à remercier encore plus profondément nos chers parents qui nous ont fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui. Qu'Allah, le tout puissant, leur donne santé et longue vie.

Dédicaces

A mes parents **Ahmed** et **Hamida**.

A mes frères, et mes sœurs. *Vous vous êtes dépensés pour moi sans compter.*
En reconnaissance de tous les sacrifices consentis par tous et chacun pour me permettre
d'atteindre cette étape de ma vie.
..... Avec toute ma tendresse.

A, mes oncles, tantes, cousins et cousines.

Vous avez de près ou de loin contribué à mon travail.
..... Affectueuse reconnaissance.

A mes amis de Médéa, et leurs familles.

A mes camarades de *L'IAB*.

Rabahi Fardi

Dédicaces

A mes parents **Abdelhadi et Mahdia**. *Aucun mot ne saurait décrire mon immense gratitude et ma profonde reconnaissance pour tous les sacrifices que vous avez consentis à mon égard, pour tous vos encouragements tout au long de mes années d'étude, et pour la confiance que vous avez en moi.*

A mes frères : Merouane, Mohamed Fatah et housseem Eddine, et ma sœur : Yasmine. *Les mots seuls ne sauraient exprimer tout l'amour et l'affection que je vous porte. Quisse Dieu, Tout Quissant, vous procurer santé et prospérité.*

A mes oncles, tantes, cousins et cousines.

*Vous avez de près ou de loin contribué à mon travail.
..... Affectueuse reconnaissance.*

A la mémoire de ma grand-mère, Elle a tant donné, sans jamais rien demander

A tous mes amies en particulier : Zineb, Rima et Asma

A mes camarades de *L'JAB*.

Derbal Sihem

c. Aéroport de Damas.....	51
d. Aéroport d'Istanbul.....	52
e. Aéroport de Pékin.....	53
IV.2.4. Conclusion.....	54
IV.3.Détermination des temps de vol et la charge offerte.....	54
IV.3.1. Introduction.....	54
IV.3.2.Quantités réglementaire de carburant à embarquer.....	55
IV.3.3.Charge offerte et temps de vol avec A330-200.....	60
IV.3.3.1. La ligne directe.....	60
IV.3.3.1.1.Bilan de la ligne (ALG/PEK/ALG).....	66
IV.3.3.1.2. Analyse rotation.....	67
IV.3.3.1.3. Charge offerte et passager.....	67
IV.3.3.2. La ligne avec escale.....	68
IV.3.3.2.1. Etude de ligne (ALG/DXB/PEK/DXB/ALG).....	68
a. Analyse rotation.....	69
b. Charge offerte et passager.....	70
IV.3.3.2.2. Etude de ligne (ALG/DAM/PEK/DAM/ALG).....	71
a. Analyse rotation.....	72
b. Charge offerte et passager.....	72
IV.3.3.2.3. Etude de ligne (ALG/IST/PEK/IST/ALG).....	73
a. Analyse rotation.....	74
b. Charge offerte et passager.....	74
IV.3.4.Comparaison entre les escales.....	75
IV.3.5.Charge offerte et temps de vol avec B767-300.....	76
IV.3.5.1. La ligne directe.....	76
IV.3.5.2. La ligne avec escale.....	76

3.5.2.1. Etude de ligne (ALG/DXB/PEK/DXB/ALG).....	76
a. Analyse rotation.....	78
b. Charge offerte et passager.....	78
IV.3.5.2.2. Etude de ligne (ALG/DAM/PEK/DAM/ALG).....	79
a. Analyse rotation.....	80
b. Charge offerte et passager.....	80
IV.3.5.2.3. Etude de ligne (ALG/IST/PEK/IST/ALG).....	81
a. Analyse rotation.....	82
b. Charge offerte et passager.....	82
IV.3.6.Comparaison entre les escales.....	83

Chapitre V : Etude économique de la ligne « Alger-Pékin-Alger »

Partie théorique	84
V.1.Etude de rentabilité des lignes.....	84
V.1.1.Etude des coûts d'exploitation.....	84
V.1.1.1. Les coûts directs d'exploitations.....	84
V.1.1.1.1. Les coûts fixes.....	85
a. Amortissement économique.....	85
b. Les charges financières.....	85
c. Les assurances.....	85
V.1.1.1.2. Les coûts variables liés à l'exploitation de l'avion.....	85
a. Le coût carburant.....	86
b. Le coût du personnel navigant (PNT, PNC).....	86
c. Le coût maintenance.....	86
d. Le coût assistance (HANDLING).....	86
e. Les redevances de survol.....	87
f. Les redevances aéroportuaires.....	87
V.1.2.Etude des recettes.....	89

Partie Pratique	90
V.1. Etude économique avec A330-200.....	90
V.1.1. Etude des coûts d'exploitation.....	90
V.1.1.1. Les coûts fixes.....	90
V.1.1.2. Les coûts variables.....	90
V.1.1.2.1. Coût carburant.....	90
a. Pour la ligne directe.....	90
b. Pour la ligne avec escale.....	90
V.1.1.2.2. Coût personnel (PNT, PNC).....	91
V.1.1.2.3. Coût maintenance.....	91
V.1.1.2.4. Coût assistance (HANDLING).....	92
V.1.1.2.5. Les redevances de survol.....	92
a. Pour la ligne directe.....	92
b. Pour la ligne avec escale.....	93
V.1.1.2.6. Les redevances aéroportuaires.....	93
V.1.3. Etude des recettes.....	94
V.1.3.1. Pour la ligne directe.....	94
a. Le billet d'avion.....	94
b. Les frets.....	94
V.1.3.2. Pour la ligne avec escale.....	94
a. Les billets d'avion.....	95
b. Les frets.....	95
c. La recette totale.....	95
V.1.4. Calcul de la rentabilité.....	95
V.2. Etude économique avec A330-200.....	96
V.2.1. Etude des coûts d'exploitation.....	96
V.2.1.1. Les coûts fixes.....	96
V.2.1.2. Les coûts variables.....	96

V.2.1.2.1. Coût carburant.....	96
V.2.1.2.2. Coût personnel (PNT, PNC).....	97
V.2.1.2.3. Coût maintenance.....	97
V.2.1.2.4. Coût assistance (HANDLING).....	97
V.2.1.2.5. Les redevances de survol.....	98
V.2.1.2.6. Les redevances aéroportuaires.....	98
V.2.3. Etude des recettes.....	99
V.2.3.1. Pour la ligne avec escale.....	99
d. Les billets d'avion.....	99
e. Les frets.....	99
f. La recette totale.....	100
V.2.4. Calcul de la rentabilité.....	100
V.3. Conclusion.....	100
Conclusion générale	101

SOMMAIRE DES TABLEAUX

Chapitre I :

Tableau I.1 : le réseau domestique de la compagnie..... 4

Tableau I.2 : le réseau international de la compagnie.....5

Chapitre II :

Tableau II.1.a : dimensions de la cabine de l'A330-200.....10

Tableau II.1.b : dimensions extérieurs de l'A330-200.....10

Tableau II.2 : les performances de l'A330-200.....10

Tableau II.3 : les masses structurelles de l'A330-200.....11

Tableau II.4.a : dimensions de la cabine du B767-300.....12

Tableau II.4.b : dimensions extérieurs du B767-300.....12

Tableau II.5 : les performances du B767-300.....13

Tableau II.6 : les masses structurelles du B767-300.....13

Chapitre III :

Tableau III.1 : spécification de l'Algérie.....17

Tableau III.2 : spécification de la Chine.....18

Tableau III.3 : spécification de l'Emirats Arabes Unis.....20

Tableau III.4 : spécification de la Syrie.....21

Tableau III.5 : spécification de la Turquie.....23

Tableau III.6 : caractéristiques de l'aéroport d'Alger.....24

Tableau III.7 : caractéristiques de l'aéroport de Pékin.....25

Tableau III.8 : caractéristiques de l'aéroport de Dubaï.....26

Tableau III.9 : caractéristiques de l'aéroport de Damas.....27

Tableau III.10 : caractéristiques de l'aéroport d'Istanbul.....28

Tableau V.9 : Tableau récapitulatif du coût d'exploitation A330-200.....	93
Tableau V.10: prix des billets.....	94
Tableau V.10 : recette billets A330-200.....	95
Tableau V.11 : recette fret A330-200.....	95
Tableau V.12 : recette totale A330-200.....	95
Tableau V.13 : les profits A330-200.....	95
Tableau V.14 : prix carburant par escale.....	96
Tableau V.15: coût carburant pour chaque ligne B767-300.....	96
Tableau V.16 : coût personnel pour chaque ligne B767-300.....	97
Tableau V.17 : coût maintenance pour chaque ligne B767-300.....	97
Tableau V.18 : coûts assistance en escale B767-300.....	97
Tableau V.19 : redevance de survol pour la ligne avec escale B767-300.....	98
Tableau V.20 : redevances aéroportuaires B767-300.....	98
Tableau V.21 : Tableau récapitulatif du coût d'exploitation B767-300.....	98
Tableau V.22: prix des billets.....	99
Tableau V.23 : recette billets B767-300.....	99
Tableau V.24 : recette fret B767-300.....	99
Tableau V.25 : recette totale B767-300.....	100
Tableau V.26 : les profits B767-300.....	100

Tableau IV.21 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via DAMAS.....	72
Tableau IV.22 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via DAMAS.....	72
Tableau IV.23 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG via ISTANBUL.....	73
Tableau IV.24 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via ISTANBUL.....	74
Tableau IV.25 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via ISTANBUL.....	74
Tableau IV.26 : Tableau comparatif entre les escales avec A330-200.....	75

Avec B767-300

Tableau IV.27 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG via DUBAI.....	77
Tableau IV.28 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via Dubai.....	78
Tableau IV.29 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via DUBAI.....	78
Tableau IV.30 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG via DAMAS.....	79
Tableau IV.31 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via DAMAS.....	80
Tableau IV.32 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via DAMAS.....	80
Tableau IV.33 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG via ISTANBUL.....	81
Tableau IV.34 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via ISTANBUL.....	82
Tableau IV.35 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via ISTANBUL.....	82
Tableau IV.36 : Tableau comparatif entre les escales avec B767-300.....	83

Chapitre V

Tableau V.1 : prix carburant par escale.....	90
Tableau V.2 : coût carburant pour chaque ligne (A330-200).....	91
Tableau V.3 : coût personnel pour chaque ligne A330-200.....	91
Tableau V.4 : coût maintenance pour chaque ligne A330-200.....	91
Tableau V.5 : coûts assistance en escale A330-200.....	92
Tableau V.6 : redevance de survol pour la ligne direct A330-200.....	92
Tableau V.7: redevance de survol pour la ligne avec escale A330-200.....	93
Tableau V.8 : redevances aéroportuaires A330-200.....	93

Tableau III.11 : longueurs nécessaires des pistes.....	30
Tableau III.12 : les valeurs de l'ACN de l'A330-200.....	32
Tableau III.13 : les valeurs de l'ACN du B767-300.....	32
Tableau III.14 : les valeurs de l'ACN de l'A330-200 associées à chaque piste d'aéroports.....	33
Tableau III.15 : les valeurs de l'ACN du B767-300 associées à chaque piste d'aéroports.....	35
Tableau III.16 : catégorie SSLIA et moyens d'approche pour chaque aéroport.....	37

Chapitre IV

Tableau IV.4 : les performances du B767-300 à l'aéroport d'Alger.....	44
Tableau IV.5 : les performances du B767-300 à l'aéroport de Dubaï.....	45
Tableau IV.6 : les performances du B767-300 à l'aéroport de Damas.....	46
Tableau IV.7 : les performances du B767-300 à l'aéroport d'Istanbul.....	47
Tableau IV.8 : les performances du B767-300 à l'aéroport de Pékin.....	48
Tableau IV.9 : les performances de l'A330-200 à l'aéroport d'Alger.....	49
Tableau IV.10 : les performances de l'A330-200 à l'aéroport de Dubaï.....	50
Tableau IV.11 : les performances de l'A330-200 à l'aéroport de Damas.....	51
Tableau IV.12 : les performances de l'A330-200 à l'aéroport d'Istanbul.....	52
Tableau IV.13 : les performances de l'A330-200 à l'aéroport de Pékin.....	53

Avec A330-200

Tableau IV.14 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG.....	66
Tableau IV.15 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG.....	67
Tableau IV.16 : charge offerte et passager Vol ALG – PEK – ALG.....	67
Tableau IV.17 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG via DUBAÏ.....	68
Tableau IV.18 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via DUBAÏ.....	69
Tableau IV.19 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via DUBAÏ.....	70
Tableau IV.20 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG via DAMAS.....	71

SOMMAIRE DES IMAGES

Chapitre II :

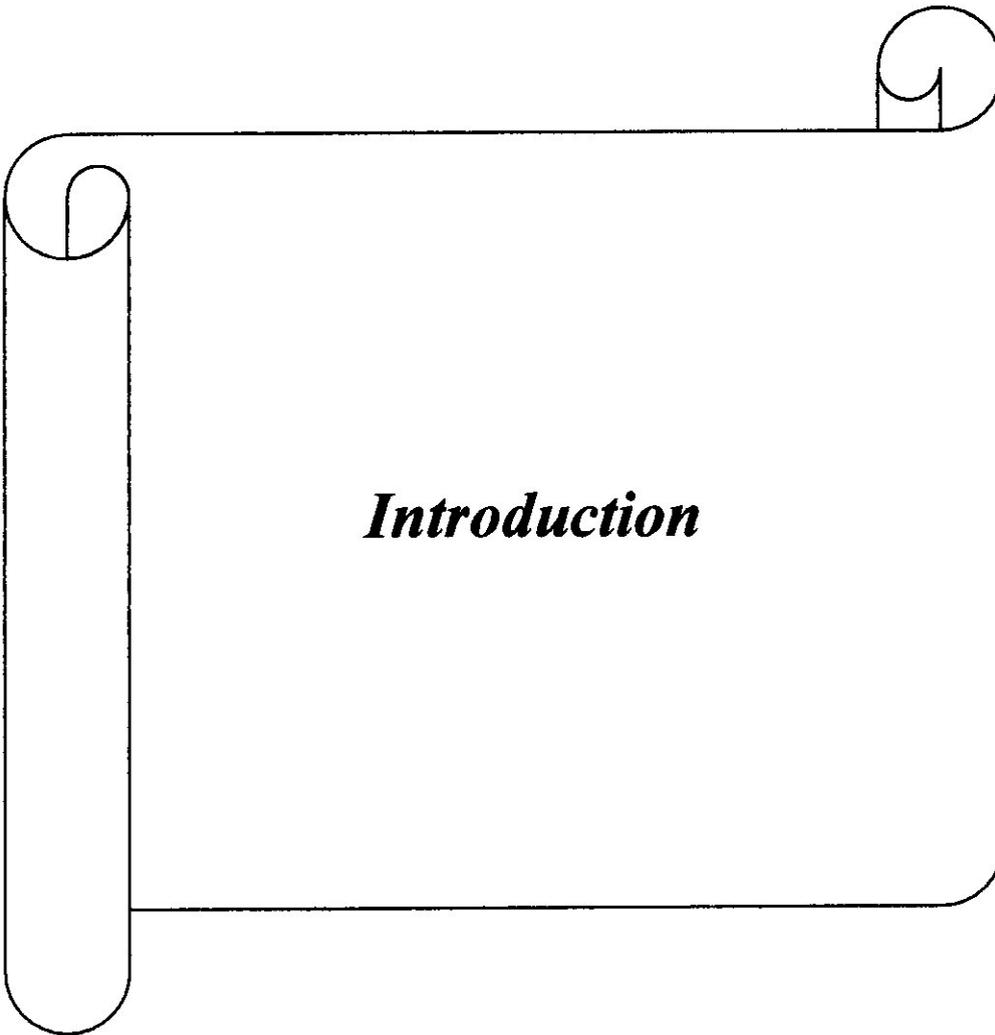
Image II.1 : plan de la cabine de l'A330-200.....	11
Image II.2 : plan de la cabine du B767-300.....	14

Chapitre III :

Image III.1 : Carte de situation de l'Algérie.....	17
Image III.2 : Carte de situation de l'Emirats Arabes Unis.....	20
Image III.3 : Carte de situation de la Syrie.....	22
Image III.4 : Carte de situation de la Turquie.....	23

Chapitre IV :

Image IV.1: route "Alger- Pékin- Alger "direct.....	38
Image IV.2: route "Alger- Pékin- Alger "via Dubaï.....	39
Image IV.3: route "Alger- Pékin- Alger "via Damas.....	40
Image IV.4: route "Alger- Pékin- Alger "via Istanbul.....	41
Image IV.5: Emport carburant réglementaire.....	55



Introduction

Introduction générale

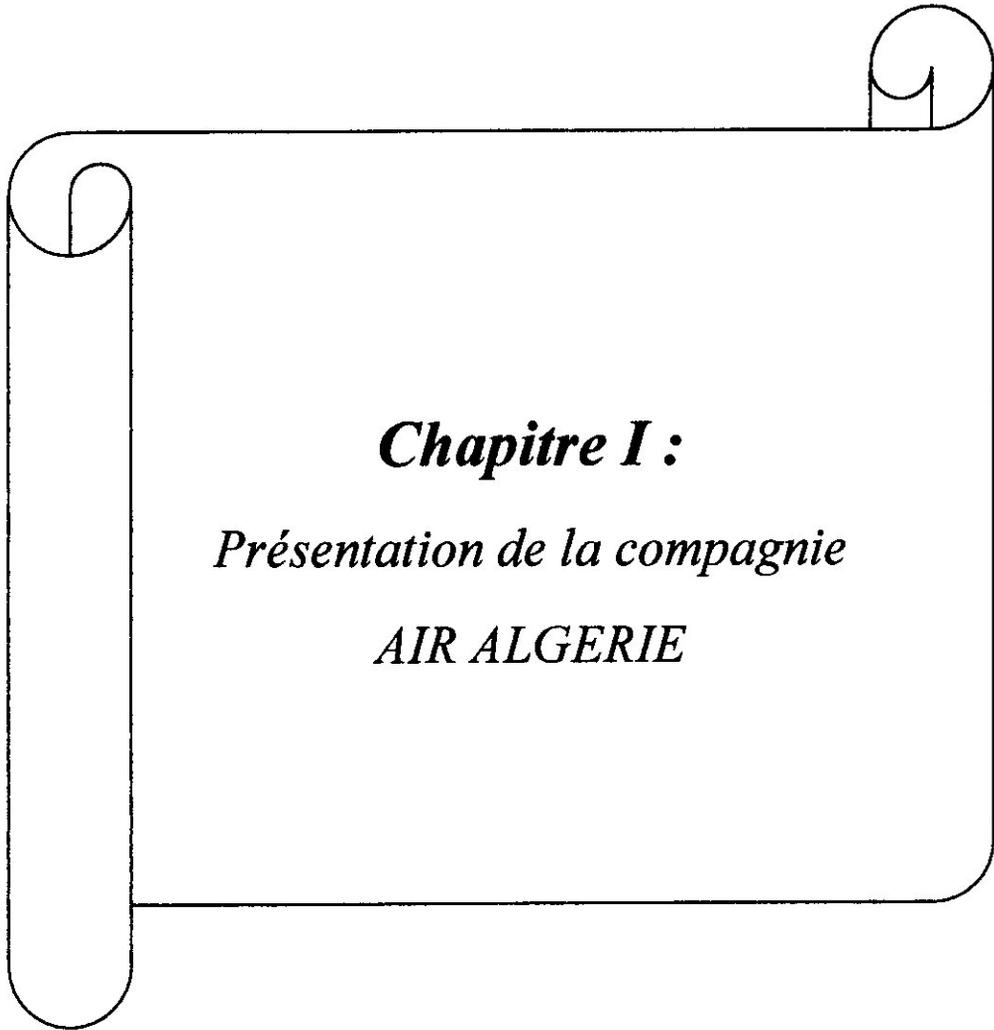
Ça fait plus d'une année que la ligne Alger-Pékin fut inaugurée à bord de l'avion A330-200 (Airbus) et qui est toujours en service vu la forte relation qui relie ces deux pays et l'intérêt économique de cette ligne.

En plus de cette destination, Air Algérie dessert 45 villes dans le réseau international, ce qui nécessite un nombre d'avion suffisant et adéquat aux vols.

Sachant que Air Algérie possède 08 gros porteurs seulement : 05 de type A330-200 et 03 de type B767-300, et que les lignes de long courrier se font qu'avec A330-200, tous ça peut conduire à une incompatibilité entre le nombre de vol et les avions disponibles.

Le but de notre projet est de faire une étude opérationnelle et économique de la ligne "Alger-Pékin" direct et avec escales pour lesquelles on a choisit 03 pays qui sont en développement économique et une destination pour les touristes. Cette étude sera basée sur deux types d'avion différents A330-200 (Airbus) et B767-300 (Boeing).

Et finalement faire une analyse de faisabilité et de rentabilité entre le vol direct et avec escales sur l'A330-200 et B767-300.



Chapitre I :

Présentation de la compagnie

AIR ALGERIE

I. Présentation de la compagnie :**I.1. Historique Actualités et Perspectives :**

La compagnie Air Algérie est une Entreprise Publique Économique, société par actions au capital social de 14 000 000 000 de DA. Elle évolue en tant qu'entité autonome depuis février 1997, en vertu de l'acte notarié N°84 B 027 du 17 février 1997.

Première Société Nationale de Transport Aérien des passagers et du fret avec plus d'un demi-siècle de métier, les annales de l'Entreprise qui bat pavillon National sont marquées par des dates historiques :

Depuis la fin de la 2ème guerre mondiale, le réseau des lignes aériennes entre l'Algérie et la France était desservi par la société « Air Transport ».

En 1947, Air Algérie est née dans le but d'exploiter ce même réseau.

Le 23 Mai 1953, après la fusion des deux compagnies, le transport aérien entra officiellement en activité.

Après l'indépendance de l'Algérie, en Janvier 1963, Air Algérie devient une compagnie Nationale sous tutelle du Ministère des transports qui contrôle pour le compte de l'État Algérien qu'il représente 51% du capital de la compagnie.

En 1970, les parts contrôlées par l'État Algérien atteignent 83% du capital et la compagnie Air Algérie procède au renouvellement de sa flotte.

Le 26 Mars 1971 est une date historique pour l'Entreprise. Venant de Seattle (USA), deux Boeing 727-200 arrivent à Alger dotés des perfectionnements techniques et commerciaux les plus récents.

Deuxième date historique, le 15 Décembre 1972, l'État Algérien détient 100% des parts d'Air Algérie. Cette Nationalisation, au même titre que celle des hydrocarbures devient effective en 1974, date à laquelle l'État porte sa participation effective à 100% par le rachat des 17% encore détenus par Air France.

En 1973, l'État décide d'intégrer à Air Algérie, la Société de Travail Algérien « STA ».

Pendant la décennie 1980, la flotte s'enrichit d'une race d'avion « Airbus » de type gros porteur, parfaitement adapté à l'exploitation de certaines lignes génératrices d'un fort courant de trafic tel qu'Alger-Paris.

En 1983, compte tenu de la croissance du trafic intérieur, le Transport Aérien sur les lignes intérieures et le travail aérien sont confiés à une nouvelles Entreprise « Entreprise Nationale d'Exploitation Aérienne de Transport Intérieur et de Travail Aérien « Inter Air Service », scindant Air Algérie en deux entités distinctes : L'une pour les lignes intérieures,

l'autre pour les lignes internationales. Mais celle-ci disparaît après dix mois de fonctionnement.

I.2. Les missions :

La mission principale d'Air Algérie est le transport des passagers, bagages, fret et courriers dans les conditions optimales de confort, de régularités et de sécurité.

Les ressources de la compagnie sont générées également par d'autres activités en plus de celles des passagers à savoir :

- Fret
- Travail aérien
- Maintenance aéronautique
- Hôtellerie
- Assistance au sol

I.3. Organisation :

L'Entreprise Publique Économique, Société par Action EPE/SPA, dénommée Air Algérie, exerce ses activités de transport aérien de passagers et du fret à travers l'organisation suivante :

I.3.1. Composition de la Direction Générale :

- Un staff de spécialistes assistants et conseillers
- Une cellule communication
- Une inspection Générale (siège et exploitation)
- Une Direction de la Sûreté Interne de l'Entreprise
- Un Secrétariat Général chargé de la coordination
- Une sous-direction des moyens généraux.

I.3.2 Des Directions Centrales, Réparties par nature d'activités :

- Des Directions Fonctionnelles
- Des Directions Opérationnelles
- Des Directions Techniques

I.4. Le réseau de la compagnie :

Le réseau d'Air Algérie se décompose en deux :

- Réseau domestique
- Réseau international

1.4.2. Réseau international :

FRANCE	EUROPE 1	EUROPE 2	M et M.O.	AFRIQUE	Autre destinations
PARIS CDG	MADRID	BERLIN	TUNIS	NIAMEY	Montréal
MARSEILLE	BARCELONE	PRAGUE	CASABLANCA	BAMAKO	Pékin
LILLE	PALMA	SOFIA	TRIPOLI	CONAKRY	
METZ	ALICANTE	MOSCOU	CAIRE	LAGOS	
LYON	ROME	ISTANBUL	DJEDDA	OUAGADOUGOU	
TOULOUSE	GENEVE		BAHRAYN	ABIDJAN	
NICE	FRANKFURT		AMMAN	NOUAKCHOUTT	
BORDEAUX	BRUXELLES		DAMAS		
CHARLEROI	LONDRES		BEYROUTH		
	GATWICK		DOUBAI		

Tableau I.2 : le réseau international de la compagnie

I.5. Composition de la flotte d'Air Algérie :

La flotte est renouvelée par l'acquisition de nouveaux avions tels que les Boeing 737 - 800, 737 - 600, les ATR - 72-500 et par des Airbus A330 - 200.

A ce jour, Air Algérie compte une flotte de 29 avions composées de :

- Passagers:

B737 – 800	10 Avions
B737 – 600	5 Avions
B767 – 300	3 Avions
ATR 72	6 Avions
A330 – 200	5 Avions

- Cargo:

L 382 G	1 Avion
----------------	----------------

I.6. Direction des Opérations Aériennes (D.O.A) :

I.6.1. Objectif des opérations aériennes :

Dans le cadre de stage pratique, il ressort que l'objectif général des opérations aériennes est d'assurer la réalisation des vols dans les meilleures conditions de sécurité, de régularité, d'économie et de qualité de service aux passagers.

Pour assurer cette mission, les opérations couvrent six domaines d'activités :

-  Technique
-  Sécurité
-  Production
-  Niveau professionnel
-  Ressources humaines
-  Commercial

Il est à noter que la libéralisation de transport aérien modifie de façon importante le rôle des opérations aériennes. En effet les passagers savent que la sécurité est assurée par les compagnies aériennes. La concurrence ne peut donc se faire que sur la proposition commerciale des compagnies, en termes de lignes (vols directs ou non, fréquence sur une destination...) et de prestations à bord.

Les opérations aériennes ne peuvent plus se restreindre à l'aspect technique proprement dit du vol, que l'on pourrait appeler aspect « poste pilotage » (préparation de vol, navigation,...)

Elles doivent aussi prendre en compte d'aspect commercial, c'est-à-dire l'aspect « cabine »

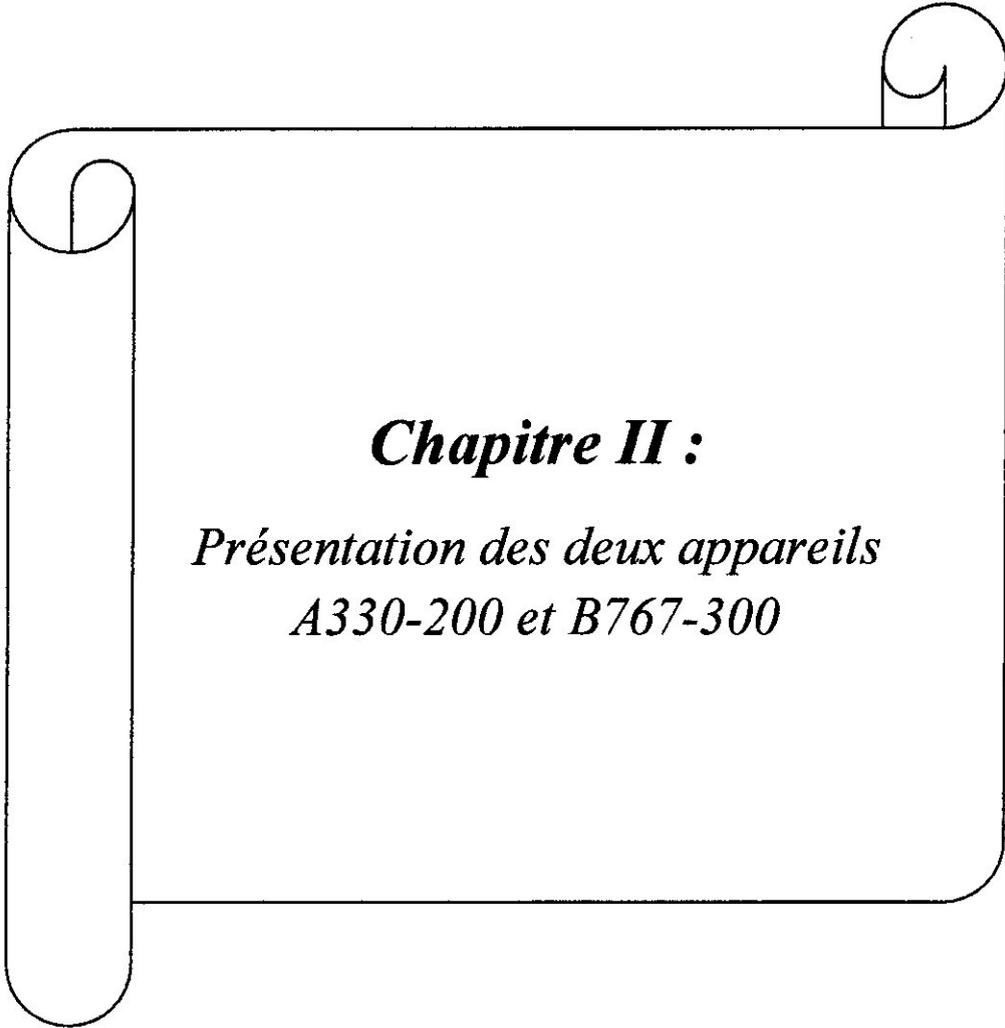
D'autre part, avec l'évolution technologique, sur les avions de nouvelle génération il y a de plus en plus de systèmes en interface entre le poste et la cabine. Toutefois l'élargissement des préoccupations des opérations aériennes au domaine commercial ne doit bien sûr pas se faire au détriment de l'aspect technique, qui est directement garant de la sécurité.

L'aspect concurrentiel impose de plus une maîtrise des coûts d'exploitation, ce qui fait toute la difficulté de l'exercice.

I.7. Présentation de la Sous-direction Études et Exploitations :

La sous direction Études et Exploitations est chargée de :

- ✚ Élaborer toutes les études opérationnelles concernant les lignes du réseau de la compagnie et les aéronefs en exploitation
- ✚ Réaliser les études de performances et de limitations des aéronefs en exploitation
- ✚ Déterminer les minimas opérationnels
- ✚ Faire les études de devis de poids, centrage et de chargement des aéronefs en exploitation.
- ✚ Élaborer et mettre à jour :
 - 1) Les charges transportables opérationnelles
 - 2) La politique d'emport carburant
 - 3) Les minimas opérationnels en différents terrains de service
 - 4) Les plans de vol techniques
 - 5) Exploiter les dossiers de vol et les dépouillements des enregistreurs de paramètres de vol
 - 6) Veiller à l'acquisition, à la mise à jour et à la diffusion de la documentation de navigation et d'information, de la documentation d'utilisation des aéronefs en exploitation et de la documentation de réglementation aéronautique.



Chapitre II :

Présentation des deux appareils

A330-200 et B767-300

II.1. Introduction :

Un avion, selon la définition officielle de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), est un aéronef plus lourd que l'air, entraîné par un organe moteur, dont la sustentation en vol est obtenue principalement par des réactions aérodynamiques sur des surfaces.

Aux filles du temps cet appareil a subi plusieurs améliorations et développements a cause de la concurrence entre les constructeurs d'une part et l'élévation des besoins d'une autre part.

Et pour cela le choix d'un appareil pour une ligne donnée dépend de plusieurs paramètres parmi eux :

- + La consommation carburant
- + Performances de l'avion
- + Le réseau (court ou long courrier)
- + La demande (le nombre de passager)

Dans le cadre de notre étude on a choisie comme appareil un Airbus de type A330-200 et un Boeing de type B767-300

II.2. Présentation de l'appareil A330-200 :

L'Airbus A330 est un avion de ligne long-courrier de moyenne capacité construit par l'avionneur européen Airbus. Il partage son programme de développement avec l'Airbus A340 avec la différence qu'il s'attaque directement au marché des avions biréacteurs. L'A330 partage avec cet appareil le fuselage et les ailes, fuselage qui lui-même est en grande partie emprunté à l'Airbus A300 tout comme le cockpit dont la conception est partagée avec l'A320.

A330-200 est le plus petit membre de la famille gros porteur long courrier A330/A340 d'Airbus.

C'est aussi celui qui rencontre le plus de succès auprès des compagnies grâce entre autre à son imposant rayon d'action.

Il fut lancé en Novembre 1995 sur un simple constat : les compagnies aériennes demandent toujours plus d'autonomie pour des coûts de maintenance toujours plus faible.

Avec l'arrivée de biréacteurs gros porteur faisant preuve de fiabilité exceptionnelle et équipés de moteur possédant ne grande réserve de puissance en cas de panne, des vols ETOPS furent autorisés à partir de 1985. L'A330-200 peut parcourir au maximum 12 500 km. Il peut accueillir 253 passagers (en 3 classes) et 263 passagers (en 2 classes).

II.2.1\ Les dimensions de l'avion

a. Dimensions de la cabine

	Dimension (mètre)
Longueur	45.00
Hauteur	2.25
Largeur	5.28

Tableau II.1.a : dimensions de la cabine de l'A330-200

b. Dimensions extérieures

	Dimension (mètre)
Longueur	59.00
Envergure	60.30
Hauteur	17.80
Diamètre du fuselage	5.64

Tableau II.1.b : dimensions extérieurs de l'A330-200

II.2.2\ Les performances

Autonomie	12 500 km
Vitesse de croisière	850 km/h
La pente maxi piste	(+/-) 2%
Altitude maxi opérationnelle	41 100 ft
Vent arrière maxi	10 nœuds
Vent de travers	32 nœuds
Capacité réservoir	(111 700 kg)
Nombre maxi de passagers	269

Tableau II.2 : les performances de l'A330-200

II.2.3\ Les masses structurelles :

	Masse (tonnes)
Masse maxi au décollage	230
Masse maxi à l'atterrissage	182
Masse maxi sans carburant	168
Masse de base	122
Charge offerte maxi	46

Tableau II.3 : les masses structurelles de l'A330-200

II.2.4\ Plan de la cabine

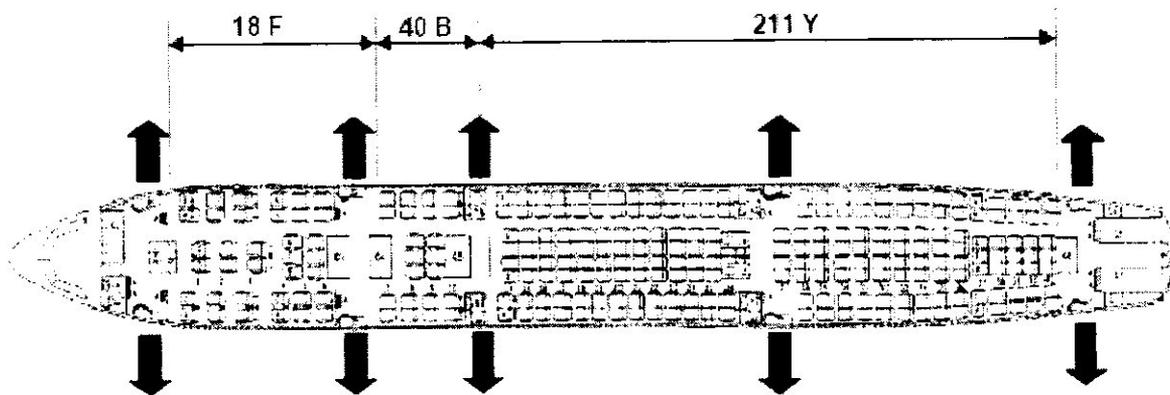


Image II.1 : plan de la cabine de l'A330-200

II.3\ Présentation de l'appareil B767-300

Le Boeing 767-300 est une version rallongée du 767-200 mesurant 6,4 mètres de plus et pouvant accueillir jusqu'à 351 passagers (218 en 3 classes et 269 en 2 classes). Cet appareil a été construit en 104 exemplaires.

Le 14 Juillet 1978, la firme Boeing se lança dans le développement d'un nouvel avion de ligne biréacteur gros porteur qui a reçu la dénomination de Boeing 767-200 ; le 767-300, apparu en Janvier 1986 et entre en service au cours de la même année, bénéficie d'un fuselage rallongé de 6 m par rapport au précédent et peut accueillir 269 passagers.

II.3.1\ Les dimensions de l'avion

a. Dimensions de la cabine

	Dimension (mètre)
Longueur	4.72
Hauteur	5.07
Largeur	4.70

Tableau II.4.a : dimensions de la cabine du B767-300

b. Dimensions extérieurs

	Dimension (mètre)
Longueur	53.67
Envergure	47.57
Hauteur	15.8
Diamètre du fuselage	4.72

Tableau II.4.b : dimensions extérieurs du B767-300

II.3.2\ Les performances

Autonomie	11 300 km
Vitesse de croisière	851 km/h
La pente maxi piste	(+/-) 2%
Altitude maxi opérationnelle	43 100 ftp
Vent arrière maxi	10 nœuds
Vent de travers	25 nœuds
Capacité réservoir	53782.3 Kg
Nombre maxi de passagers	252

Tableau II.5 : les performances du B767-300

II.3.3\ Les masses structurelles

	Masse (tonnes)
Masse maxi au décollage	156.489
Masse maxi à l'atterrissage	136.077
Masse maxi sans carburant	126.098
Masse de base	89.745
Charge offerte maxi	35.967

Tableau II.6 : les masses structurelles du B767-300

II.3.4\ Plan de la cabine

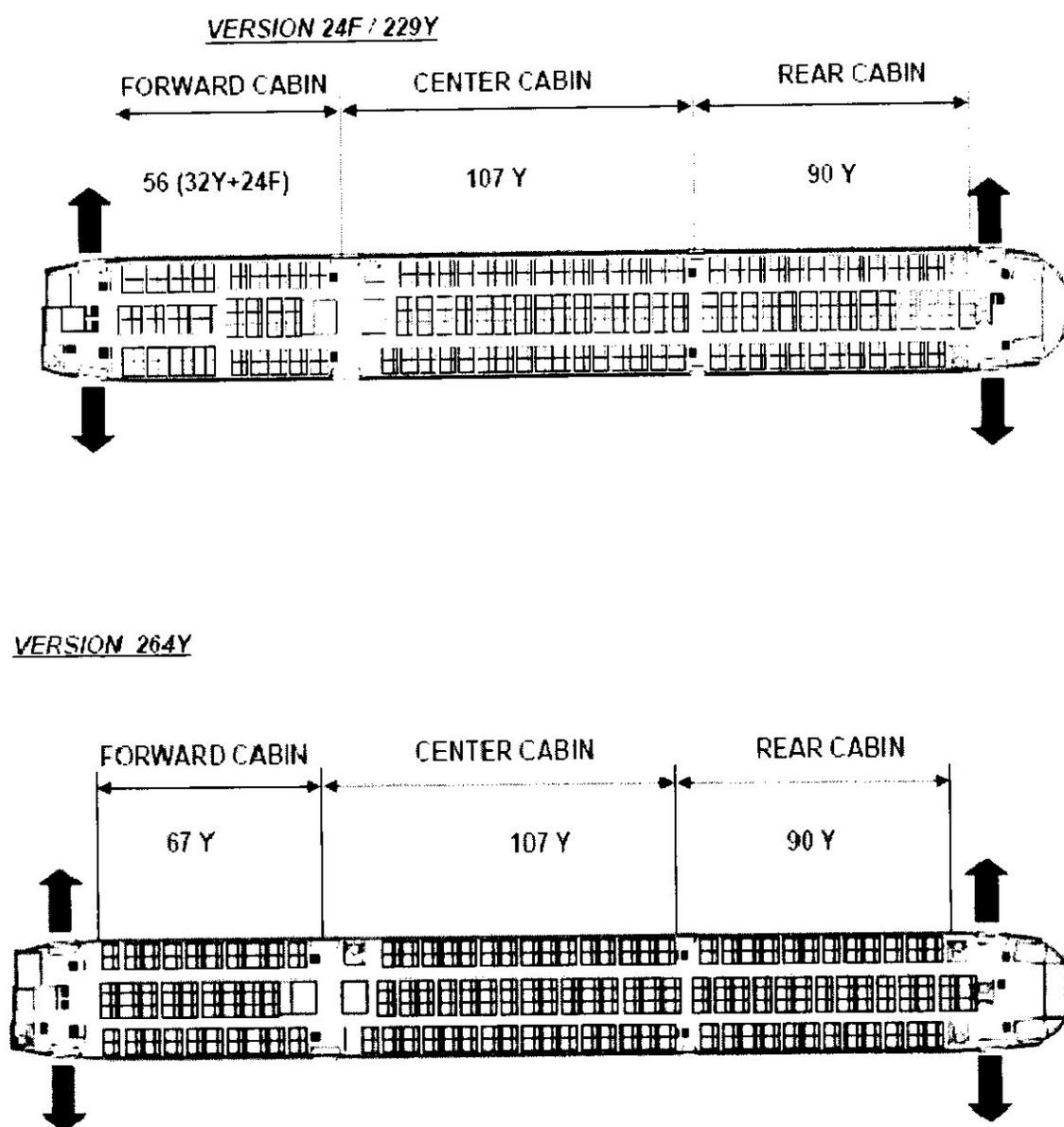


Image II.2 : plan de la cabine du B767-300



Chapitre III :

*Description de la ligne et
accessibilité des aérodromes*

III.1. Description de la ligne Alger – Pékin – Alger avec escales :

III.1.1. Introduction :

Après l'ouverture de la ligne Alger – Pékin en vol direct en 2009, la compagnie aérienne nationale d'air Algérie a pu assurer la rentabilité de cette nouvelle ligne grâce à la croissance et à la forte participation des entreprises chinoises en Algérie qui a largement développé les relations économiques et politiques entre les deux pays.

Mais vu l'handicap que connaît la compagnie AIR ALGERIE au niveau du nombre d'avions long courrier comme le A330-200 qui est en opération dans plusieurs vols long courrier comme : Montréal, Dubaï et l'Arabie saoudite pour le pèlerinage et le OMRA, la compagnie AIR ALGERIE a proposé de faire une étude de la ligne Alger-Pékin avec escales en faisant participer un deuxième appareil le Boeing 767-300 pour mieux gérer et garder la régularité des vols.

On a choisit les escales dans trois pays où l'Algérie a des liaisons économiques et politiques qui sont en plein croissance.

Les trois lignes sont : 1- Alger – DAMAS – Pékin.

2- Alger – DUBAI – Pékin.

3 – Alger – ISTABUL – pékin.

Notre but est de faire l'étude de la faisabilité et la rentabilité entre ces trois lignes et assurer le bon déroulement du vol avec les performances des deux avions.

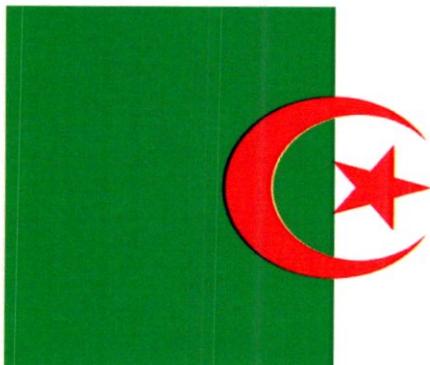
III.1.2. Présentation des Pays :

III.1.2.1. Présentation de l'ALGÉRIE:

L'Algérie officiellement la **République algérienne démocratique et populaire**, est un État d'Afrique du Nord, Sa capitale Alger est aussi la plus grande ville, est située au nord, sur la côte méditerranéenne. Avec une superficie de 2 381 741 km², c'est le plus grand pays bordant la Méditerranée.

Alger, est la capitale de l'Algérie et la plus grande ville du pays. Elle est le premier pôle économique et commercial d'Algérie et le seul pôle financier important du pays.

 **Drapeau ALGERIEN :**



NOM OFFICIEL :
**La République algérienne
 démocratique et populaire**

 **Autre spécifications concernant L'Algérie :**

LANGUE OFFICIELLE	ARABE
RELIGION D'ETAT	ISLAM
POPULATION (janvier 2009)	35 157 029 hab.
DENSITE POPULATION	14,0 hab. /km ²
ESPERANCE DE VIE Total	70,8 années (en 2008)
MONNAIE NATIONALE	Dinar algérien (DZD)
FUSEAU HORAIRE	GMT + 1
DOMAINE INTERNET	.dz

Tableau III.1 : spécifications de l'Algérie

 **Carte de situation :**

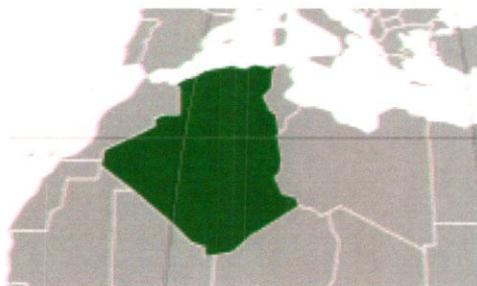


Image III.1 : carte de situation de l'Algérie

III.1.2.2. Présentation de la CHINE :

La **Chine** est un pays d'Asie de l'Est dont deux États prétendent actuellement détenir la souveraineté : la République populaire de Chine qui contrôle 99,6 % de son territoire et la République de Chine, qui contrôle essentiellement Taïwan couvrant 9 677 009 kilomètres carrés. Sa population de plus de 1 350 millions d'habitants. Sa capitale est PEKIN or la plus grand ville est Shanghai.

Pékin est la capitale de la République populaire de Chine. Située dans le nord du pays, Beijing est une mégapole de 14 millions d'habitants. Ses banlieues et ses zones industrielles s'étendent à perte de vue et ses buildings n'ont presque rien à envier à ceux de Shanghai.

DRAPEAU :



NOM OFFICIEL : République populaire de Chine

Autre spécifications concernant la CHINE :

LANGUE OFFICIELLE	Mandarin
RELIGION D'ETAT	Le bouddhisme, le taoïsme
POPULATION (en 2008)	1 321 851 888 hab.
DENSITE POPULATION	136 hab. /km ²
ESPERENCE DE VIE Total	81 années (en 2008)
MONNAIE NATIONALE	yuan Renminbi (<u>CNY</u>)
FUSEAU HORAIRE	UTC + 8
DOMAINE INTERNET	.Cnn

Tableau III.2 : spécifications de la Chine

III.1.2.3. Présentation d'Émirats Arabes Unis :

Les Émirats arabes unis (EAU) sont un État fédéral, créé en 1971, regroupant sept émirats mitoyens, Abou Dhabi, Ajman, Charjah, Dubaï, Fujaïrah, Ras el Khaïmah et Oumm al Qaïwaïn¹, situés au Moyen-Orient entre le golfe Persique et le golfe d'Oman. Les Émirats sont l'un des plus importants producteurs et exportateurs de pétrole.

Les principales réserves gazières et pétrolières sont dans l'émirat d'Abou Dabi, membre de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole et capitale politique du pays tandis que l'émirat de Dubaï, capitale économique du pays

Dubaï est à la fois une ville et un émirat des Émirats arabes unis Fondés au XVIII^e siècle. Avec 3 885 km², c'est le deuxième émirat en termes de superficie après Abou Dabi. Ouvert sur le golfe Persique et situé entre les émirats de Sharjah au nord et à l'est et d'Abou Dabi au sud, la majeure partie du territoire est occupée par le désert du Rub al-Khali. La petite enclave de Hatta est sise dans les montagnes sur la frontière avec le sultanat d'Oman. Dubaï, une ville ancrée dans le présent et tournée vers le futur.

Personne ne peut rester indifférent face à Dubaï, la ville de tous les superlatifs. Un pôle émergent de l'espace mondial, est remarquable d'une part par sa créativité architecturale, et d'autre part par le développement de son tourisme de luxe.

C'est à Dubaï, probablement, que sont réalisés les projets les plus fous de la planète (les Iles artificielles en forme de palmiers géants (The Palm), les parcs d'attractions grandiose (Dubailand), l'immense complexe sportif).

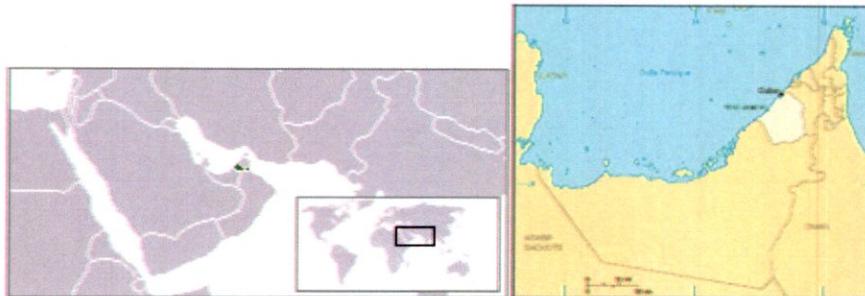
Aussi, Dubaï est un centre financier florissant et un port de commerce prospère, qui est devenue une destination touristique incontournable.

 **DRAPEAU :**



Autre spécifications concernant Emirats Arabes Unis :

LANGUE OFFICIELLE	ARABE
RELIGION D'ETAT	ISLAM
POPULATION (2008)	4 621 399 hab.
DENSITE POPULATION	47 hab./km ²
MONNAIE NATIONALE	Dirham
FUSEAU HORAIRE	GMT + 4
DOMAINE INTERNET	.ae

Tableau III.3 : spécifications d'Emirats Arabes Unis**Carte de localisation d'Emirats Arabes Unis :****Image III.2 : carte de situation d'Émirats Arabes Unis**

III.1.2.4.Présentation de la SYRIE :

La Syrie est un pays arabe du Proche-Orient (Asie occidentale) avec une superficie de 185 180 km². Son nom officiel est **République arabe syrienne**. La Syrie se nommait au XIX^e siècle Bilad al-Cham.

Damas, la capitale de Syrie est la plus ancienne ville du monde, elle est aussi la plus peuplé dans la grande syrie. C'est l'une des plus anciennes villes du Moyen-Orient.

Le rôle historique que Damas a joué un important centre commercial a changé ces dernières années en raison de l'évolution politique dans la région ainsi que le développement du commerce moderne. Damas a le potentiel d'une industrie touristique très réussie.

 **Drapeau :**



Nom officiel : République arabe syrienne

 **Autre spécifications concernant La SYRIE :**

LANGUE OFFICIELLE	ARABE
RELIGION D'ETAT	ISLAM
POPULATION (2008)	20 446 700 hab.
DENSITE POPULATION	110 hab./km ²
MONNAIE NATIONALE	Livre syrienne (SYP)
FUSEAU HORAIRE	UTC + 2 (hiver) + 3 (été)
DOMAINE INTERNET	.sy

Tableau III.4 : spécifications de la Syrie

✚ Carte de localisation de la Syrie :



Image III.3 : carte de situation de la Syrie

III.1.2.5. Présentation de la TURQUIE :

La **Turquie**, officiellement la **République de Turquie** est un pays eurasiatique, sa capital est ANKARA : elle est en effet située en Asie (Asie Mineure) à 97 % et en Europe (Trakya, soit la Thrace orientale) à 3 %. Toutefois, 17 % de sa population vit sur le sol européen et la plus grande ville turque, Istanbul, est en majeure partie sur le continent européen. La Turquie a des frontières avec la Grèce, la Bulgarie, la Géorgie, l'Arménie, l'Azerbaïdjan (Nakhitchevan), l'Iran, l'Irak et la Syrie. C'est une république parlementaire dont la langue officielle est le turc. La Turquie est bordée au nord par la Mer Noire, à l'ouest par la Mer Égée et au sud par la Mer Méditerranée. La Thrace (Europe) et l'Anatolie (Asie) sont séparés par la Mer de Marmara et les détroits du Bosphore à l'est et des Dardanelles à l'ouest.

Istanbul, la plus ville la plus riche et la plus fascinante de Turquie, seule ville bâtie à la charnière de deux continents (l'Asie et l'Europe), Istanbul conserve des prestigieux monuments qui témoignent de la richesse de son histoire. Elle est la capitale économique de la Turquie.

La ville fut toujours un centre important pour les religions chrétienne et musulmane. C'est une destination touristique importante. La ville a également été désignée Capitale culturelle de l'Europe pour 2010.

 **Drapeau :**



Nom officiel : La République de Turquie

 **Autre spécifications concernant La TURQUIE :**

LANGUE OFFICIELLE	turk
RELIGION D'ETAT	islam
POPULATION (2009)	72 561 312 hab.
DENSITE POPULATION	93.1 hab./km ²
MONNAIE NATIONALE	livre turque
FUSEAU HORAIRE	UTC +2 (EET)
DOMAINE INTERNET	.tr

Tableau III.5 : spécifications de la Turquie

 **Carte de localisation de la Turquie :**



Image III.4 : carte de situation de la Turquie

III.2. Accessibilités des aérodromes :

III.2.1. Présentations des aéroports de chaque pays :

III.2.1.1. Présentation de l'Aéroport International d'Alger :

L'aéroport d'Alger, ou aéroport Houari Boumediene est situé à 16 km d'Alger en Algérie. Il s'agit du plus important de tous les aéroports algériens. Sa capacité actuelle est d'environ 12 millions de passagers par an pour un flux réel de plus ou moins 4 millions. Il est composé d'une aérogare pour les vols intérieurs, et d'une nouvelle aérogare inaugurée le 5 juillet 2006 pour les vols internationaux.

A. Capacités :

- Sa capacité est de 6 millions de passagers/an, ce qui en fait le quatrième terminal africain de par sa capacité derrière celui de Johannesburg(18 millions), Casablanca (16.4 millions)et l'aéroport international du Caire (16 millions). En termes de trafic par contre il ne pointe que vers le dixième rang devancé notamment par les destinations touristiques comme Marrakech, Monastir, Tunis, Sharm El Sheikh ou encore Nairobi.
- En 2006 l'aéroport Houari Boumediene enregistre un flux de 3,7 millions de passagers' alors qu'il atteignait 4 308 054 en 2004. La baisse est due à une chute du trafic intérieur.

B. Caractéristiques de l'aéroport :

CODE OACI	DAAG
CODE IATA	ALG
Type d'aéroport	Civil
Gestionnaire	EGSA/Alger
Altitude(m)	16
Latitude	36°41'28" N
Longitude	03°12'55" E
Piste 05/23 (m)	3500
Piste 09/27 (m)	3500

Tableau III.6 : Caractéristique de l'aéroport d'ALGER.

III.2.1.2. Présentation de l'Aéroport International de Pékin

(CHINE) :

L'aéroport international de Pékin est le principal aéroport de Pékin, capitale de la République populaire de Chine. Il est géré par la société Beijing Capital International Airport Company Limited, qui est cotée en bourse et fait partie l'indice H-share Hang Seng. Il est situé à une vingtaine de kilomètres au nord-est du centre de la ville, dans le district de Chaoyang.

Il dispose de trois terminaux, le troisième fut inauguré le 29 février 2008.

Le terminal 3 d'une surface de 98 hectares est le plus grand terminal d'aéroport au monde, plus grand que l'aéroport de Londres Heathrow. Il a été construit pour répondre aux difficultés liées à l'accroissement de fréquentation depuis le boom économique et en prévision de l'organisation des Jeux Olympiques d'été de 2008. Il porte à 76 millions le nombre de voyageurs potentiels par an.

Le terminal 1 est réservé aux vols domestiques China Southern et Xiamen Airlines. Le terminal 2 est utilisé pour sa partie domestique par les autres compagnies domestiques et sert aussi pour les vols internationaux.

↓ Caractéristiques de l'aéroport :

CODE OACI	ZBAA
CODE IATA	PEK
Type d'aéroport	CIVIL
Altitude(m)	43.5
Latitude	39° 54' 20"N
Longitude	116° 23' 29"E
Piste 18L/36R	3800
Piste 18R/36L	3200

Tableau III.7: Caractéristiques de l'aéroport de PEKIN.

III.2.1.3. Présentation de l'Aéroport International de DUBAI :

L'Aéroport international de Dubaï aussi connu sous son nom anglais de Dubai International Airport est l'aéroport international desservant Dubaï et le plus important des Émirats arabes unis. Ses 37 441 440 passagers en 2008 en font le 21^e aéroport au niveau mondial en termes de trafic. Il sert de plate-forme de correspondance à la compagnie aérienne Emirates.

L'aéroport comporte trois terminaux. Le terminal 1, d'une capacité de quarante millions de passagers est utilisé par 113 compagnies aériennes.

Le terminal 2 est le plus ancien aéroport de Dubaï, avec une capacité de trois millions de passagers, il dessert des destinations régionales.

Le terminal 3 a ouvert ses portes le 14 octobre 2008 et ambitionne de devenir « l'opulence personnifiée ». Il fait partie, avec ses 1 500 000 m² au sol des bâtiments les plus grands du monde. Sa capacité annuelle est de 43 millions de passagers. Architecturalement, il adopte la forme d'une aile d'avion et fait un kilomètre de long. Ses 15 000 m² de surface commerciale ont permis de doubler l'espace marchand de l'aéroport de Dubaï.

✚ Caractéristiques de l'aéroport :

CODE OACI	OMDB
CODE IATA	DXB
Type d'aéroport	CIVIL
Altitude(m)	0
Latitude	25°15'10"N
Longitude	55°21'52"E
Piste 12R/30L	4000
Piste 12L/30R	4000

Tableau III.8 : Caractéristiques de l'aéroport de DUBAI.

III.2.1.4. Présentation de l'Aéroport International de Damas :

L'aéroport international de Damas est un aéroport situé à Damas, en Syrie. C'est le plus grand aéroport du pays. Il est destiné pour des vols vers l'Europe, l'Asie, le Moyen-Orient, l'Afrique. En 2008, 3,8 millions de passagers ont transité par cet aéroport. Pour 2009, c'est 4,4 millions de passagers qui ont transité dans l'ensemble des aéroports syriens. Aéroport civil, il est la Plate-forme de correspondance de la Syrian Arab Airlines.

L'aérogare a une assez belle architecture islamique. Elle possède 2 terminaux : 1 pour les vols internationaux et l'autre pour les vols nationaux. Elle a récemment été rénovée. La construction de la troisième aérogare est en projet et sera en service en 2011 et la rénovation de la deuxième aérogare finira en 2020 pour que l'aéroport peut avoir une capacité de 16 millions de voyageurs.

↓ Caractéristiques de l'aéroport :

CODE OACI	OSDI
CODE IATA	DAM
Type d'aéroport	CIVIL
Altitude(m)	616
Latitude	33° 24' 41.48" S
Longitude	36° 30' 56.01" E
05R/23L	3600
05L/23R	3598

Tableau III.9 : Caractéristiques de l'aéroport de DAMAS.

III.2.1.5. Présentation de l'Aéroport International d'Istanbul:

L'aéroport international Atatürk est le principal aéroport de Turquie. Situé à 15 km du centre d'Istanbul, dans le district de Yesilköy (partie européenne d'Istanbul), il a accueilli en 2007 plus de 25 millions de passagers. Anciennement aéroport de Yesilköy, il a été rebaptisé en l'honneur du fondateur de la république turque. Il a connu une forte croissance au cours des dernières années, et ce malgré la mise en service d'un second aéroport sur la rive asiatique du Bosphore (Aéroport international Sabiha Gökçen). C'est la principale plate-forme de correspondance de la compagnie nationale turque Turkish Airlines et Onur Air.

↓ Caractéristiques de l'aéroport :

CODE OACI	LTBA
CODE IATA	IST
Type d'aéroport	CIVIL
Altitude(m)	50
Latitude	40° 58' 34" N
Longitude	28° 48' 51" E
18L/36R	3000 m
18R/36L	3000 m
06/24	2300 m

Tableau III.10 : Caractéristiques de l'aéroport d'Istanbul

III.2.2. Adéquation et accessibilité des aérodromes :

III.2.2.1. Réglementation générale :

III.2.2.1.1. Aérodrome adéquat :

Un aérodrome adéquat est considéré satisfaisant compte tenu des exigences applicables en matière de performances et des caractéristiques de la piste.

On devrait de plus vérifier qu'à l'heure d'utilisation prévue l'aérodrome sera ouvert et pourvu des moyens et équipement nécessaires, tels que :

- Services de la circulation aérienne ;
- Éclairage suffisant ;
- Système de communication ;
- Bulletins météorologiques
- Aides à la navigation ;
- Services de secours

III.2.2.1.2. Aérodrome accessible :

Un **aérodrome** est dit accessible si :

- Il est adéquat ;
- Le vent est compris dans les limites spécifiées

III.2.2.2. Méthode de calcul concernant l'adéquation des aérodromes :

III.2.2.2.1. Vérification des longueurs nécessaires des pistes :

Selon le manuel de vol des deux appareils ont trouve les informations suivant :

- La longueur de décollage nécessaire pour l'**A330-200** est de **2500m**.
- La longueur de décollage nécessaire pour le **B767-300** est de **2896m**.

On a le tableau suivant :

AD	Pistes	A330-200 D= 2500m	B767-300 D=2896m
Pékin	18R/36L D= 3200m	- Longueur suffisante -Piste adéquat	- Longueur suffisante -Piste adéquat
	18L/36R D= 3800m	- Longueur suffisante -Piste adéquat	- Longueur suffisante -Piste adéquat
DAMAS	05R/23L D= 3600m	- Longueur suffisante -Piste adéquat	- Longueur suffisante -Piste adéquat
	05L/23R D= 3598m	- Longueur suffisante -Piste adéquat	- Longueur suffisante -Piste adéquat
DUBAI	12R/30L D= 4000m	- Longueur suffisante -Piste adéquat	- Longueur suffisante -Piste adéquat
	12L/30R D= 4000m	- Longueur suffisante -Piste adéquat	- Longueur suffisante -Piste adéquat
Istanbul	06/24 D= 2300m	- Longueur insuffisante -Piste non adéquat	- Longueur insuffisante -Piste non adéquat
	18R/36L D= 3000m	- Longueur suffisante -Piste adéquat	- Longueur suffisante -Piste adéquat
	18L/30R D= 3000m	- Longueur suffisante -Piste adéquat	- Longueur suffisante -Piste adéquat
Alger	05/23 D=3500	- Longueur suffisante -Piste adéquat	- Longueur suffisante -Piste adéquat
	09/27 D=3500m	- Longueur suffisante -Piste adéquat	- Longueur suffisante -Piste adéquat

Tableau III.11 : Longueurs nécessaires des pistes

D'après ce tableau on remarque que toutes les pistes de tout les aéroports sont adéquats est permet le décollage pour chaque avions. Sauf la piste **06/24** de l'aéroport d'Istanbul qui ne vérifié pas la condition d'adéquation.

III.2.2.2.Méthode ACN (Air raft Classification Number)/PCN (Pavement Classification Number):

1. Généralités sur l'ACN/PCN :

La méthode ACN/PCN est un système international normalisé élaboré par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) qui vise à fournir des renseignements sur la résistance des chaussées aéronautiques et qui permet de ce fait de juger

de l'admissibilité de chaque aéronef en fonction de sa charge et de la résistance des chaussées. Cette méthode est applicable depuis 1983 par l'ensemble des états membres de l'OACI.

a. Le PCN : Pavement Classification Number

Le principe de cette méthode est relativement simple puisque l'on associe à chaque zone homogène – section de chaussée dont les caractéristiques techniques sont identiques ou du moins suffisamment proches pour être assimilées - d'une plate-forme un PCN qui reflète la capacité portante de la chaussée. Cette information est publiée de la manière suivante conformément aux spécifications de l'Annexe 14 de l'OACI :

$$PCN = 27 / F / A / W / T$$

Le nombre est le numéro de classification de chaussée arrondi à un nombre entier.

La première lettre correspond à la nature de la chaussée :

- F : pour les chaussées souples (Flexible en anglais), c'est à dire composées essentiellement d'enrobés bitumineux ;
- R : pour les chaussées rigides composées essentiellement de béton de ciment.

Pour les chaussées atypiques composées à la fois de béton de ciment et d'enrobés bitumineux, on utilise la publication qui correspond le mieux au comportement mécanique de la chaussée.

La deuxième lettre désigne la catégorie de résistance du sol support soit encore le sol « naturel » sous la chaussée :

- A : résistance élevé;
- B : résistance moyenne ;
- C : résistance faible ;
- D : résistance ultra faible.

La troisième lettre fait référence à la limite de pression de gonflage des pneumatiques :

- W : pas de limite de pression ;
- X : pression limitée à 1,5 MPa ;
- Y : pression limitée à 1 MPa ;
- Z : pression limitée à 0,5 MPa.

Remarque : les limitations en pression de gonflage sont relativement rares. Lorsqu'elles existent, elles sont la plupart du temps liées à l'état de la couche de roulement (limite de cisaillement des matériaux). C'est pour cette raison qu'il n'en sera pas fait mention ultérieurement. Mais bien entendu pour tout accueil d'aéronef, il convient de vérifier

que les pressions de gonflage respectent les tolérances lorsque des limitations sont indiquées au niveau de la chaussée.

La dernière lettre indique la base ou méthode d'évaluation du PCN :

- T : évaluation technique c'est à dire basée essentiellement sur les caractéristiques mécaniques de la chaussée ;
- U : évaluation « par expérience » basée essentiellement sur le trafic existant que la chaussée supporte sans dommage significatif.

b. L'ACN : Aircraft Classification Number

Cet autre paramètre représente « l'agressivité » d'un aéronef sur une chaussée. Il est déterminé, conformément à certaines procédures normalisées, par les constructeurs aéronautiques. Cet ACN est publié sous une forme simplifiée.

Aéronef	Masse de calcul	CLASSES (catégorie de résistance du sol support)							
		Chaussées Souples				Chaussées Rigides			
		A	B	C	D	A	B	C	D
A330-200	230.9t	57	62	71	96	53	61	72	84
	117.04t	25	26	29	35	26	27	30	34

Tableau III.12 : Les valeurs de l'ACN de l'A330-200

Aéronef	Masse de calcul	CLASSES (catégorie de résistance du sol support)							
		Chaussées Souples				Chaussées Rigides			
		A	B	C	D	A	B	C	D
B767-300	178.4	42	46	55	75	40	47	57	66
	89	19	20	22	29	18	20	24	28

Tableau III.13 : Les valeurs de l'ACN du B767-300

Avec ce tableau et en connaissant la masse M à laquelle un aéronef veut fréquenter une plate-forme dont les caractéristiques du sol support sont connues, il est possible de déterminer son ACN. Pour se faire, on utilise la formule suivante :

$$ACN_M = ACN_{min} + (ACN_{max} - ACN_{min}) \times (M - M_{min}) / (M_{max} - M_{min})$$

Où

M_{min} et M_{max} représentent respectivement la masse à vide opérationnelle et la masse maximale au roulage, ACN_{min} et ACN_{max} représentant les ACN correspondants.

2. Principe général de la méthode ACN/PCN :

Les éléments de base posés, l'explication de cette méthode peut être schématisée par le principe suivant : si l'ACN de l'aéronef est inférieur au PCN de la chaussée, celui-ci peut manœuvrer sur cette aire sans restriction. Dans le cas contraire, c'est à dire si $ACN > PCN$, l'aéronef peut néanmoins être accepté sous certaines conditions, en se voyant appliquer des limitations en terme de masse et/ou de fréquence d'accueil.

2.1. Calcul de l'ACN de l'A330-200 :

Exemple : Une masse de 230t.

Aéroport	Piste	PCN	ACN	Note
Dubai	12L/30R	122FBXT	62	Accessible
	12R/30L	065FBXU		
Damas	05L/23R	082RCWT	72	Accessible
	05R/23L	079RCWT		
Istanbul	06/24	100 RAXT	53	Accessible
	18L/36R	100 RAWT		
	18R/36L	100 RAWT		
Alger	05/23	074FDWT	96	Pas Accessible
	09/27	078FDWT		
Pékin	18R/36L	095FBWT	62	Accessible
	18L/36R	108FBWT		

Tableau III.14 : Les valeurs de l'ACN de l'A330-200 associée à chaque piste d'aéroports

D'après le calcul de l'ACN de l'A330-200 pour chaque aéroport et chaque piste qui est affiché dans le tableau ci-dessus on remarque que toutes les piste vérifié la loi $PCN > ACN$ donc les conditions d'accessibilité sont vérifiées, sauf celui d'Alger avec un $PCN < ACN$ ce qui nécessite à revoir les limitations de performances de l'avion.

D'après le calcul de l'ACN de l'A330-200 pour chaque aéroport et chaque piste qui est affiché dans le tableau ci-dessus on remarque que toutes les piste vérifié la loi $PCN > ACN$ donc les conditions d'accessibilité sont vérifiées, sauf celles d'Alger avec un $PCN < ACN$ ce qui nécessite à revoir les limitations de performances de l'avion.

1.1. Calcul de la masse admissible pour l'A330-200 sur l'aéroport d'Alger :

La formule de calcul de l'ACN est la suivante :

$$ACN_M = ACN_{min} + (ACN_{max} - ACN_{min}) \times (M - M_{min}) / (M_{max} - M_{min})$$

Donc pour calculer une masse M pour un certain PCN du terrain on fait le calcul inverse :

$$M = ACN_M - ACN_{min} \times (M_{max} - M_{min}) / (ACN_{max} - ACN_{min}) + M_{min}$$

On a : $ACN_M = 74$

AN :

$$M = 74 - 35 \times (230,9 - 117,04) / (96 - 35) + 117,04$$

$M = 190 \text{ t.}$

Conclusion :

Cette masse de 190t est ammissible pour un taux de 10 mouvements par jour.

Alors : - Si le nombre de mouvement augmente la masse diminue.

- Si le nombre de mouvement diminue la masse augmente.

En fonction du pourcentage de dépassement de la charge admissible par la chaussée, on peut alors être amené à :

- refuser d'accueillir l'aéronef ;
- déterminer le trafic équivalent total, trafic qui représente le cumul des effets relatifs de chaque avion sur la chaussée. En fonction de sa valeur, on peut soit refuser l'aéronef soit l'accepter avec des restrictions appliquées à sa masse et / ou à son taux de fréquentation de la chaussée.

2.4. Calcule de l'ACN de B767-300 :

Exemple : Une masse de 163t.

Aéroport	Piste	PCN	ACN	Note
Dubai	12L/30R	122FBXT	46	Accessible
	12R/30L	065FBXU		
Damas	05L/23R	082RCWT	57	Accessible
	05R/23L	079RCWT		
Istanbul	06/24	100 RAXT	40	Accessible
	18L/36R	100 RAWT		
	18R/36L	100 RAWT		
Alger	05/23	074FDWT	71	Accessible
	09/27	078FDWT		
Pékin	18R/36L	095FBWT	44	Accessible
	18L/36R	108FBWT		

Tableau III.15 : Les valeurs de l'ACN du B767-300 associées à chaque piste d'aéroports

D'après le calcul de l'ACN du B767-300 pour chaque aéroport et chaque piste qui est affiché dans le tableau ci-dessus on remarque que toutes les piste vérifié la loi $PCN > ACN$. Donc les conditions d'accessibilité sont vérifiées.

2.5. Vérification de l'existence du SSLIA et moyen d'approche :

Chaque aéroport doit disposer d'un service de secours et lutte contre l'incendie et accident (SSLIA) et chaque SSLIA est classé dans des catégories un à l'échelle internationale pour permettre aux pilotes de savoir si cet aéroport est accessible ou non pour leur avion.

Concernant la classification SSLIA il s'agit de la capacité des équipements de sécurité de l'aérodrome singulièrement en matière de lutte contre l'incendie.

Pour tous les aéroports envisagés il convient de s'assurer que la catégorie des moyens de lutte contre l'incendie disponible convient à l'avion utilisé.

La détermination de la catégorie du SSIS nécessaire à un avion donné est basée sur :

- La longueur hors tout de l'avion
- La largeur maximale du fuselage
- Le nombre de mouvement de chaque type d'appareil

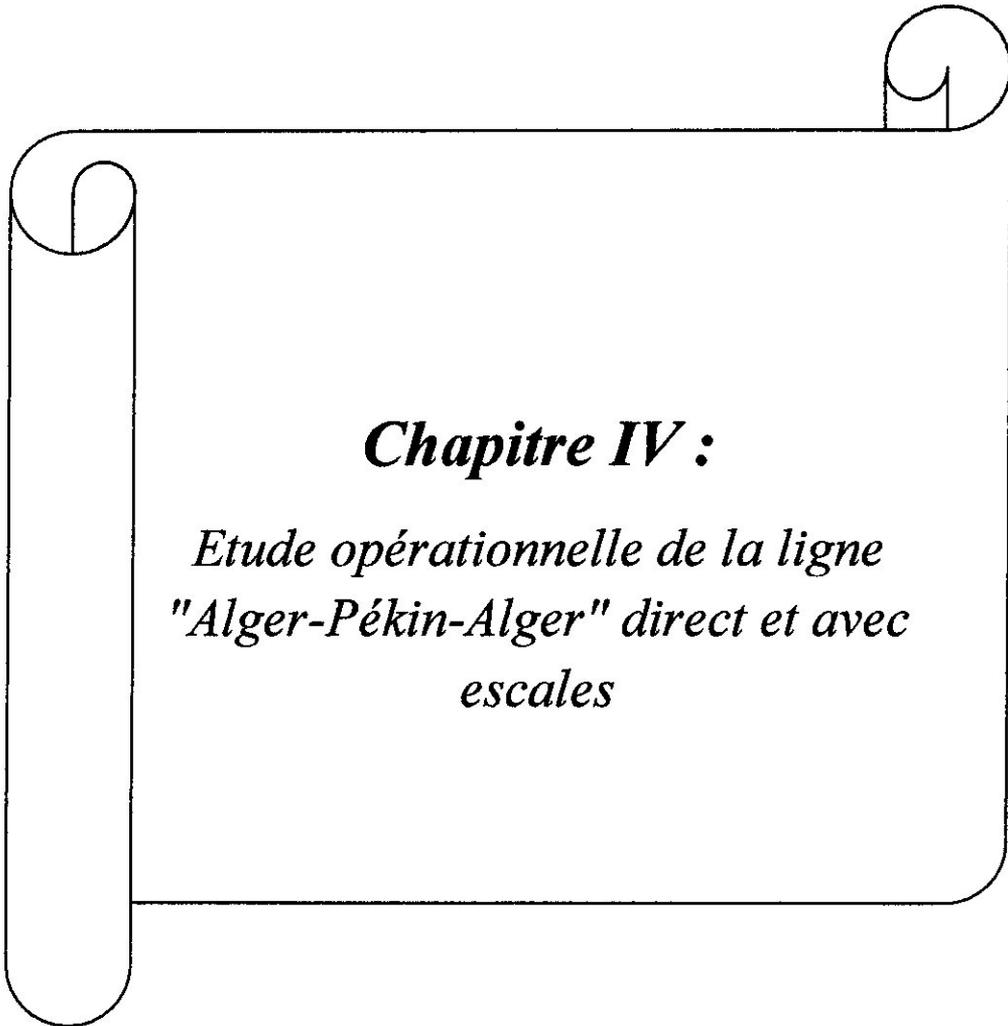
Comme il y a aussi les instruments d'approches car chaque aéroport a des moyens de navigations spécifiques pour les pistes.

Toutes ces informations on peut les trouver dans **les manuels jepsen**.

Aéroport	Catégorie SSLIA	Instruments d'approche
Dubaï	CAT 10	- VOR - DME - ILS
Damas	CAT 09	- VOR - DME - ILS
Istanbul	CAT 09	- VOR - ILS
Alger	CAT 09	- ILS - VOR/DME - NDB
Pékin	CAT 09	- ILS - VOR/DME - NDB

Tableau III.16 : Catégorie SSLIA et moyens d'approche pour chaque aéroports

A partir du manuel de vol des deux avions, l'A330-200 et B767-300 nécessitent au moins un niveau de SSLIA de CAT 08 donc on peut conclure selon le tableau précédent que tous ces aéroports conviennent pour l'utilisation des deux avions.



Chapitre IV :

*Etude opérationnelle de la ligne
"Alger-Pékin-Alger" direct et avec
escales*

IV.1. Etude de route :**IV.1.1. Choix de la route :**

Pour le bon choix de la route aérienne « l'itinéraire » il faut s'assurer que :

- Elle soit la plus courte en termes de distance ou en temps de vol;
- Elle soit établit d'une façon à assurer le niveau minimal de sécurité exigé;
- Des procédures doivent être vérifiées pour les vols de long - courrier avec les bimoteurs pour l'amélioration de cette route.

IV.1.2. Les routes possibles :**IV.1.2.1. La route directe****IV.1.2.1.1. La route avec A330-200 :****a. Aller :**

DAAG SID3 BOURI UG26 REQIN UM986 ORKUM UM603 ALG UL5 LAMIT UN978 TP
UM987 KHR UA137 GOBUN B110 RASAP A279 PNZ B922 TIRET B365 SL G549
LP G901 RG G540 LANTO R480 OKETI R235 ABESA A487 NR R480 NOSPI A575
ERE B458 TZH A596 KM KM01A ZBAA

La distance sol (Dsol) = 5104 NM

b. Retour:

ZBAA YV52D YV B334 GM A575 NOSPI R480 NR A487 ABESA R235 OKETI B236
OL R834 IMANA R481 MI G551 RG G541 KOSAG B372 SL B365 TIRET B922
PNZ A279 KUBOK A279 TP UN978 LAMIT UL5 TINTO UQ710 GITRI UZ924
ADRUX UQ125 IDEPA UM603 KOLUS UZ924 KUPIM UM986 REQIN UG26 ZEM..DAAG

La distance sol (Dsol) = 5056 NM



Image IV.1: route "Alger- Pékin- Alger "direct

IV.1.2.1.2. La route avec B767-300 :

Remarque:

Le B767-300 ne peut pas effectuer le vol direct, parce que la quantité de carburant embarqué ne suffit pas

IV.1.2.2. La route avec escales :

IV.1.2.2.1. La route via Dubaï :

a. Aller :

DAAG SID4 BJA UA411 MORJA UA411 TUC UM978 LCA UM601 BALMA J222
BASEM R785 ZELAF UR785 TRF UP559 LOTIT A791 DESDI DESD4V OMDB

Distance sol Alger- Dubaï (Dsol)= 2835 NM

OMDB RIKE2E RIKET B525 LALDO A791 JI G325 ADINA P500 PS G325 PURPA
W112 CHW B215 YBL A596 KM KM01A ZBAA

Distance sol Dubaï -Pékin (Dsol)= 3343 NM

b. Retour

ZBAA SOSD8A SOSDI W75 SELGO A596 YBL B215 CHW W112 PURPA G325 PS
P500 ADINA G325 PG G665 ASVIB M561 MOBET A419 DARAX DARA1V OMDB

Distance sol Pékin-Dubaï (Dsol)= 3333 NM

OMDB..SHR A415 RANBI N571 BALUS UL768 OTILA UR219 FIRAS A21 KTN
R655 LEBOR M4 CAK UR655 BALMA UM601 LCA UM978 MORJA UA411 BJA UJ7
LIMON G26 ALR..DAAG

Distance sol Dubaï-Alger (Dsol)= 2838 NM



Image IV.2: route "Alger- Pékin- Alger "via Dubaï

IV.1.2.2.2. La route via Damas :

a. Aller :

DAAG SID4 BJA UA411 MORJA UA411 TUC UM978 TOBAL UR78 RUBIK UM978
LCA UR655 CAK J222 LOTAX L513 DAM..OSDI

Distance sol Alger- Damas (Dsol)= 1707 NM

OSDI ABS1 ABBAS G202 ILM B411 DHN B451 BRD G792 SILPO A419 RIKOP
A117 BUPOR A477 SW A103 NS UB358 KAMUD A468 KCA B215 NUKTI V16 DKO
A596 KM KM01A ZBAA

Distance sol Damas -Pékin (Dsol)= 4025NM

b. Retour

ZBAA YV52D YV B334 GM A575 SND N9 DUGAR B208 EMAND G2 TUDEV G22
ULGII R366 DZG G96 AKT A80 GIPAR UN996 PEMAN N161 INDUR UN161 ERZ
UW701 GAZ UB36 TUSYR B544 ALE B538 KTN R655 LEBOR L513 ADRA..DAL..
OSDI

Distance sol Pékin-Damas (Dsol)= 4022 NM

OSDI LEBOR1 LEBOR R655 BALMA UR655 LCA UM978 TUC UA411 MORJA UA411
BJA UJ7 LIMON G26 ALR..DAAG

Distance sol Damas-Alger (Dsol)= 1718 NM

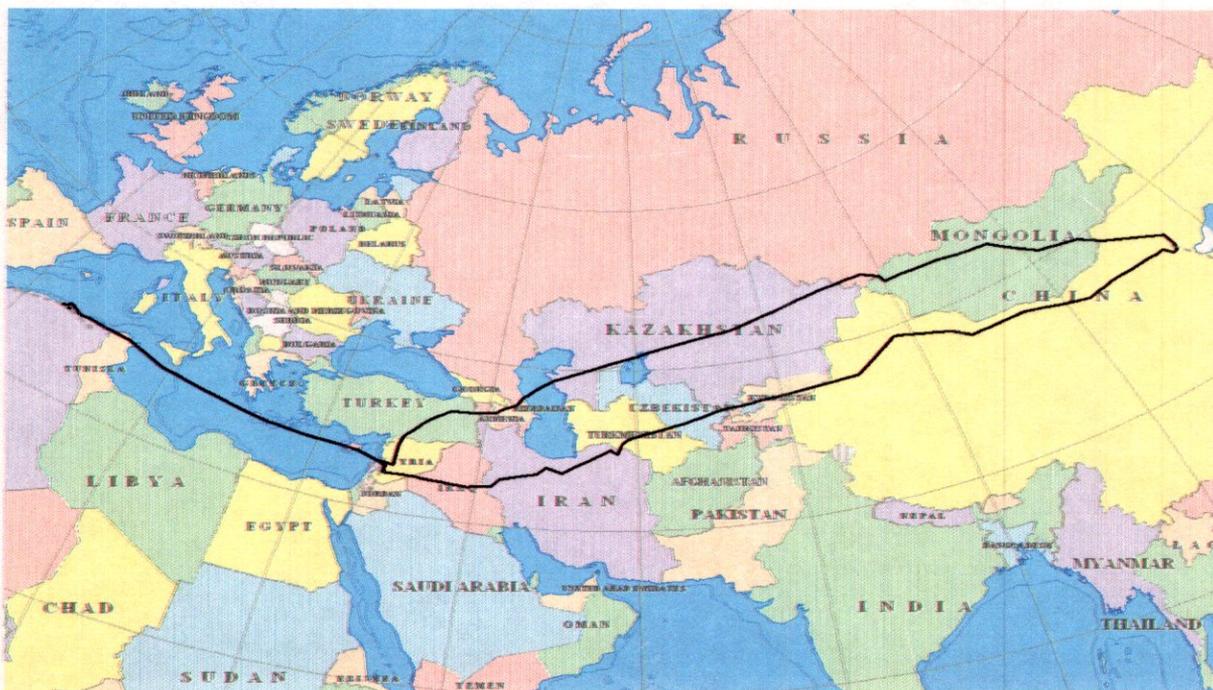


Image IV.3: route "Alger- Pékin- Alger "via Damas

IV.1.2.2.3. La route via Istanbul :

a. Aller :

DAAG SID4 BJA UA411 MORJA UA411 TUC ATS CBN UL869 KRK UM600 TSL
UM603 EKI EKI1B LTBA

Distance sol Alger- Istanbul (Dsol)= 1278 NM

LTBA YASE1K YASEN UW702 INB UW90 SIN UW96 ODIRA G487 ATR A371 DZG
G155 SARIN A368 FKG B215 NUKTI V16 DKO A596 KM KM01A ZBAA

Distance sol Istanbul -Pékin (Dsol)= 3987NM

b. Retour

ZBAA YV52D YV B334 GM B339 UDA A575 NOSPI R480 SZ B926 ABITI A305
OL R834 IMANA R481 MI G551 RG G541 KOSAG B372 SL B365 TIRET B922
PNZ A279 KUBOK UM987 TP UL4 KH UN604 INKOM UN613 RIXEN UL620 UNSAV
UNSA1E LTBA

Distance sol Pékin- Istanbul (Dsol)= 4054 NM

LTBA EKI1K EKI UM603 TSL UM600 KRK UL869 CBN ATS TUC UA411 MORJA
UA411 BJA UJ7 LIMON G26 ALR..DAAG

Distance sol Istanbul -Alger (Dsol)= 1274 NM



Image IV.4: route "Alger- Pékin- Alger "via Istanbul

IV.2. Etude de performances :

IV.2.1. Introduction

Le décollage est une phase de transition pendant laquelle il doit passer d'une étape de roulage sur la piste à une étape où il vole.

Les avions de ligne de transport public effectuent en général des décollages à poussée réduite, pendant lesquels les réacteurs ne sont pas utilisés à leurs poussées maximales, mais juste ce qu'il faut pour décoller en toute sécurité. Le restant de poussée est utilisé en cas d'urgence. Pendant le décollage, l'avion accélère à la vitesse de rotation (V_r), nommée ainsi du fait qu'il pivote à cette vitesse autour de l'axe de son train principal alors qu'il est encore au sol. Cette rotation s'effectue par manipulation des commandes de vol (commande de changement d'attitude). Le nez de l'appareil est cabré d'environ 5° à 20° afin d'augmenter la portance des ailes, permettant ainsi le décollage.

Les ailes fixes d'un avion sont conçues pour obtenir une portance aux hautes vitesses ; elles ont ainsi du mal à fournir la portance nécessaire lors du décollage. Ceci est compensé par l'ajout de bords d'attaques et de volets augmentant la courbure de l'aile. Ces surfaces mobiles sont déployées avant le décollage, et avant l'atterrissage. Elles sont ensuite rentrées lors de la phase de montée initiale.

Les vitesses de décollage sont fonction de la vitesse de l'air (vent relatif). Cette vitesse est donnée par l'indicateur de vitesse. Un vent de face réduira la vitesse sol nécessaire, du fait que la vitesse air sera plus importante. L'inverse se passe lors d'un décollage par vent de dos.

Un vent de dos relativement fort pourra même empêcher tout décollage du fait de la piste qui est de toutes les façons limitée en longueur.

Les vitesses de décollages des avions de lignes sont en général entre 130–155 kt (150–180 mph, 250–290 km/h). Ces vitesses dépendent directement de la masse de l'avion (plus la masse est élevée, plus la vitesse nécessaire est élevée).

IV.2.2. Etude de performance pour le B767-300 :

L'étude de performance pour le boeing767-300 est la détermination des limitations au décollage se fait à l'aide des **fiches de limitations** de décollage de Boeing BPS.

IV.2.2.1. Détermination des limitations au décollage pour chaque Aéroport :

Aéroport d'Alger :

Paramètres de calcul :

- Volet = 05°
- QNH = 1013 hPa,
- TOW = 156,489 t.
- Piste = sèche,
- Anti ICE = OFF
- AIR COND = ON
- Vvent= 0 Kt,
- Tref= 31 °C

Piste	MTOW (tonne)	V1 (Kt)	VR (Kt)	V2 (Kt)	Limitation
05	156,489	153	154	159	Limite Struct
09	156,489	153	154	159	Limite Struct
23	156,489	153	153	159	Limite Struct
27	156,489	154	154	159	Limite Struct

Tableau IV.4 : les performances du B767-300 à l'aéroport d'Alger

Commentaire :

On constate à partir du tableau ci-dessus qu'on a la même limitation pour toutes les quatre pistes, il s'agit d'**une limite structurale** donc on a la même masse de décollage qui est **156t** par contre il n'y a aucune limite dû aux performances du moteur.

Choix de piste :

Dans le cas de l'aéroport d'Alger où l'avion a la même limite pour tous les pistes et aussi la même masse de décollage donc les quatre pistes assure le décollage.

a. Aéroport du Dubaï :

Paramètres de calcul :

- Volet = 05°
- QNH = 1013 hPa,
- TOW = 156,489 t.
- Piste = sèche,
- Anti ICE = OFF
- AIR COND = ON
- Vvent= 0 Kt,
- Tref= 41 °C

Piste	MTOW (tonne)	V1 (Kt)	VR (Kt)	V2 (Kt)	Limitation
12L	153,6	153	153	158	Climb(monté)
12R	153,6	153	153	158	Climb(monté)
30L	153,6	153	153	158	Climb(monté)
30R	153,6	153	153	158	Climb(monté)

Tableau IV.5 : les performances du B767-300 à l'aéroport de Dubaï

Commentaire :

On remarque que l'avion est **limité en monté** avec une masse de décollage de **153,6t** dans les quatre pistes donc c'est une limite due aux performances moteur.

Choix de piste :

Dans le cas de l'aéroport de Dubaï où l'avion à la même limitation pour toutes les pistes et aussi la même masse de décollage donc les quatre pistes assure le décollage.

b. Aéroport de Damas :

Paramètres de calcul :

- Volet = 05°
- QNH = 1013 hPa,
- TOW = 156,489 t.
- Piste = sèche,
- Anti ICE = OFF
- AIR COND = ON
- Vvent= 0 Kt,
- Tref= 36 °C

Piste	MTOW (tonne)	V1 (Kt)	VR (Kt)	V2 (Kt)	Limitation
05L	149.1	151	151	155	Climb(monté)
05R	149.1	151	151	155	Climb(monté)
23L	149.1	151	151	155	Climb(monté)
23R	147,6	150	150	155	Obstacle

Tableau IV.6 : les performances du B767-300 à l'aéroport de Damas

Commentaire :

À partir du tableau ci-dessus on peut déduire que l'avion est limité en **monté** pour une masse maximale de décollage de **149,1t** pour les trois pistes (**05L, 05R et 23L**) et par une **limitation Obstacle** avec une masse de décollage de **147,6t** pour la piste **23R**.

Choix de piste :

Pour l'aéroport de Damas on choisit la piste **23R** car elle permet le décollage avec une masse de décollage la plus petite donc la plus pénalisante dans les quatre piste et qui nous permet d'assurer le décollage pour les autres pistes.

d. Aéroport de Pékin :

Paramètres de calcul

- Volet = 05°
- QNH = 1013 hPa,
- TOW = 156,489 t.
- Piste = sèche,
-
- Anti ICE = OFF
- AIR COND = ON
- Vvent= 0 Kt,
- Tref= 30 °C

Piste	MTOW (tonne)	V1 (Kt)	VR (Kt)	V2 (Kt)	Limitation
01	156,489	153	154	159	Structure
18L	156,489	153	154	159	Structure
18R	156,489	153	154	159	Structure
19	156,489	153	154	159	Structure
36L	156,489	154	154	159	Structure
36R	156,489	153	154	159	Structure

Tableau IV.8 : les performances du B767-300 à l'aéroport de Pékin**Commentaire :**

On constate a partir du tableau précédent qu'on a la même limitation pour toutes les pistes qui est **une limite structurale** donc on a la même masse de décollage qui est **156t** par contre il n'ya aucune limite de aux performances du moteur.

Choix de piste :

Dans le cas de l'aéroport de Pékin ou l'avion à la même limite pour tous les pistes et aussi la même masse de décollage donc les quatre pistes assurent le décollage.

IV.2.3. Etude de performance pour l'A330-200 :

Etude de performance pour l'AIRBUS 330-200 et la détermination des limitations au décollage se fait à l'aide d'un logiciel nommé LPC << Less paper in cockpit>>

IV.2.3.1. Détermination des limitations au décollage pour chaque Aéroport :

a. Aéroport d'Alger :

Paramètres de calcul :

Pour le cas de l'aéroport d'Alger et selon le calcul de ACN / PCN fait dans le chapitre III : description de la ligne et accessibilités des aérodromes, on a constaté que le ACN de l'A330-200 est supérieur au PCN des pistes de l'aéroport d'Alger.

Pour que l'A330 décolle il faut donc diminuer la masse de décollage (TOW) à 190 t.

On a les données suivants :

- Vvent = 0 Kt
- Tréf = 31°C
- QNH = 1013 hPa
- TOW = 190 t
- Anti ICE = OFF
- AIR COND = ON
- Configuration = CONF 2
- Piste = sèche

Piste	MTOW (tonne)	V1 (Kt)	VR (Kt)	V2 (Kt)	Limitation
05	190	114	133	141	VMCG
09	190	114	133	141	VMCG
23	190	114	133	141	VMCG
27	190	114	133	141	VMCG

Tableau IV.9 : les performances de l'A330-200 à l'aéroport d'Alger

Commentaire :

On constate à partir du tableau ci-dessus qu'on a la même limitation pour toutes les quatre pistes qui est **une limite VMCG**, limitation de la vitesse minimum sur la piste donc on a la même masse de décollage qui est **190t** par contre il n'y a aucune limitation dû aux performances du moteur.

Choix de piste :

Dans le cas de l'aéroport d'Alger où l'avion a la même limitation pour toutes les pistes et aussi la même masse de décollage donc les quatre pistes assurent le décollage.

b. Aéroport du Dubaï :

Paramètres de calcul :

- Vvent = 0 Kt
- Tréf = 41°C
- QNH = 1013 hPa
- TOW = 230 t
- Anti ICE = OFF
- AIR COND = ON
- Configuration = CONF 2
- Piste = sèche

Piste	MTOW (tonne)	V1 (Kt)	VR (Kt)	V2 (Kt)	Limitation
12L	227.04	158	161	165	- Obstacle. - Brake.
12R	227,8	158	163	167	- Obstacle. - Brake.
30L	228	158	162	167	- Obstacle. - Brake.
30R	222,8	158	159	163	- Obstacle. - Brake.

Tableau IV.10 : les performances de l'A330-200 à l'aéroport de Dubaï

Commentaire :

On remarque à partir du tableau qu'on a double limitations pour toutes les quatre pistes qui sont **une limitation Obstacle et une limitation Frein** avec des masses de décollage qui sont différentes à cause des longueurs des pistes différent et la distance de l'obstacle par rapport à la piste.

Choix de piste :

Pour l'aéroport de Dubaï on choisit la piste **30R** car elle permet le décollage avec une masse de décollage la plus petit donc la plus pénalisante dans les quatre piste et qui nous permet d'assurer le décollage pour toutes les pistes.

c. Aéroport de Damas :

Paramètres de calcul :

- Vvent = 0 Kt
- Tréf = 36°C
- QNH = 1013 hPa
- TOW = 230 t
- Anti ICE = OFF
- AIR COND = ON
- Configuration = CONF 2
- Piste = sèche

Piste	MTOW (tonne)	V1 (Kt)	VR (Kt)	V2 (Kt)	Limitation
05L	217,4	152	155	160	Piste
05R	217,3	152	155	159	Piste
23L	216,8	151	154	159	Piste
23R	217,2	151	155	159	Piste

Tableau IV.11 : les performances de l'A330-200 à l'aéroport de Damas

Commentaire :

On constate a partir du tableau ci-dessus qu'on a la même limitation pour toutes les quatre pistes qui est **une limitation Piste** avec des masses de décollage qui sont différentes à cause des longueurs des pistes.

Choix de piste :

Pour l'aéroport de Dubaï on choisit la piste **23L** car elle permet le décollage avec une masse de décollage la plus petit donc la plus pénalisante dans les quatre piste. Comme ça on peut assurer le décollage pour toutes les pistes.

d. Aéroport d'Istanbul :

Paramètres de calcul :

- Vvent = 0 Kt
- Tréf = 25°C
- QNH = 1013 hPa
- TOW = 230 t
- Anti ICE = OFF
- AIR COND = ON
- Configuration = CONF 2
- Piste = sèche

2 Piste	MTOW (tonne)	V1 (Kt)	VR (Kt)	V2 (Kt)	Limitation
06	206,5	136	139	147	Piste
18L	230	138	148	155	Obstacle
18R	230	138	147	155	Structure
24	206,5	136	139	147	Piste
36R	221,9	149	149	155	Obstacle
36L	212,5	150	150	156	Obstacle

Tableau IV.12 : les performances de l'A330-200 à l'aéroport d'Istanbul**Commentaire :**

À partir du tableau précédent on peut déduire que l'avion est limité en **piste** pour une masse maximale de décollage de **206,5t** pour les pistes (**06 et 24**) et par une **limitation structure** avec une masse de décollage de **230t** pour la piste **18R** et finalement par une limitation **Obstacle** pour les pistes (**18L, 36R, 36L**).

Choix de piste :

Pour l'aéroport de Damas on choisit la piste **06 ou 24** car elle permet le décollage avec une masse de décollage la plus petit donc la plus pénalisante dans les quatre piste et nous permet d'assurer le décollage pour toutes les pistes.

e. Aéroport de Pékin :

Paramètres de calcul :

- Vvent = 0 Kt
- Tréf = 30°C
- QNH = 1013 hPa
- TOW = 230 t
- Anti ICE = OFF
- AIR COND = ON
- Configuration = CONF 2
- Piste = sèche

Piste	MTOW (tone)	V1 (Kt)	VR (Kt)	V2 (Kt)	Limitation
01	230	126	149	155	Structure
18L	230	126	149	155	Structure
18R	230	143	149	155	Structure
19	230	126	149	155	Structure
36L	230	142	149	155	Structure
36R	230	126	149	155	Structure

Tableau IV.13 : les performances de l'A330-200 à l'aéroport de Pékin

Commentaire :

On constate à partir du tableau ci-dessus qu'on a la même limitation pour toutes les quatre pistes qui est **une limitation structurale** donc on a la même masse de décollage qui est **230t** par contre il n'y a aucune limite dû aux performances du moteur.

Choix de piste :

Dans le cas de l'aéroport de Pékin ou l'avion à la même limite pour tous les pistes et aussi la même masse de décollage donc les quatre pistes assure le décollage.

IV.2.4. Conclusion:

Dans notre étude de performance sur les limitations au décollage pour le B767-300 comme l'A330-200 on a pris des paramètres de calcul bien spécifique pour avoir une idée sur les limitations possible dans chaque terrain de décollage, par contre dans les cas différents sur tout pour le changement des conditions météo et la masse de décollage le commandant de bord peut faire des corrections pour le bon déroulement du décollage. Car on sait que le poids de décollage réel de l'avion est souvent plus bas que le Poids de décollage maximum réglementaire. Donc, dans certains cas, c'est possible de décollé avec une poussée moins que la Poussée de Décollage Maximale. Il est avantageux d'ajuster la poussée au poids réel, L'utilisation de la poussé réduite augmente la vie du moteur et ça fiabilité, en réduisant aussi les coûts de la maintenance et de l'exploitation.

Ces opérations de décollage sont classé généralement dans deux catégories : Ceux utilisant le concept de poussée réduit, connu comme des décollages flexibles **FLEX TAKE OFF** pour Airbus et ceux utilisant un niveau de poussée dégrevé spécifique connue sous le nom de **DERATED TAKEOFF** dans le cas de Boeing.

IV.3.Détermination des temps de vol et la charge offerte :

IV.3.1. Introduction

La mise en ligne d'un nouvel avion nécessite une maîtrise de toutes ses performances pour le réseau de ligne desservi par la compagnie.

L'étude d'une ligne : c'est l'étude des paramètres suivants :

- Consommation de carburant;
- Temps de vol;

Dans ce sous-chapitre on s'intéresse à la quantité de carburant (bloc fuel) et le temps de vol (bloc time) nécessaire pour nos étapes et cela en optimisant au maximum la masse au décollage d'où une charge payante maximale.

Pour notre cas on a choisi des étapes long - courriers qu'AIR ALGERIE peut les réaliser par l'A330-200 et le B767-300. Etapes :

- **ALG / DXB / PEK / DXB / ALG.**
- **ALG / DAM / PEK / DAM / ALG.**
- **ALG / IST / PEK / IST / ALG.**

Et la comparaison avec le vol de direct (ALG – PEK – ALG).

Pour ce faire, nous avons utilisé le FCOM de A330-200 et le B767-300; un manuel qui dispose des tableaux de marche (Quick Détermination of F-PLN) ; ces derniers sont établis pour différentes configurations et conditions d'utilisations.

1. Limitation MLW :

A l'atterrissage, la masse de l'avion sera la somme de :

$$\text{MLW} = \text{Mbase} + \text{charge} + \text{Carburant réglementaire (dégagement + réserve finale)}$$

- On va essayer de prendre un dégagement plus proche donc moins gourmand en carburant.

2. Limitation MTOW :

La masse de carburant que l'on pourra mettre dans les réservoirs est égale a :

$$Q_{if} = \text{MTOW} - \text{ZFW}$$

Avec $\text{ZFW} = \text{Mbase} + \text{Charge}$ Attention ce n'est pas obligatoirement MZFW (Maxi zéro fuel weight)

On va essayer de faire coïncider la quantité de carburant nécessaire réglementaire avec le calcul $\text{MTW} - \text{ZFW}$.

On pourra essayer de prendre moins de carburant :

- soit en prenant si possible un dégagement plus proche
- soit en prenant un Mach croisière consommation distance plus faible

IV.3.2. Quantités réglementaire de carburant à embarquer :

Quantités de carburant réglementaires

1. Introduction :

Les calculs de carburant sont faits à partir des données de consommation qui nous parviennent par le biais du constructeur sous forme d'abaque, ensuite l'exploitant détermine la quantité de carburant a emporté en fonction des paramètres suivants :

- Charges
- Altitude du vol
- Distance à parcourir
- Conditions météorologiques
- Contraintes dues au trafic aérien

L'exploitant doit s'assurer que la quantité de carburant embarquée est suffisante pour acheminer l'avion à destination en toute sécurité ainsi qu'une quantité supplémentaire afin de rejoindre un aérodrome de dégagement si nécessaire ou faire face à autres inconvénients lors du vol.

Cependant, les quantités réglementaires ont été fixées dans le paragraphe 7-10, chapitre 3 de l'arrêté du 5 novembre 1987 du règlement du transport aérien. Qui s'est basée sur trois types de règlements :

L'OACI (ANNEXE 06), JAR-OPS-125, et la FAR 121-645.

2. Emport carburant réglementaire :

Un exploitant doit s'assurer que les quantités de carburants embarquées

- ✓ Le carburant pour le roulage (r)
- ✓ La consommation d'étape (délestage)
- ✓ Les réserves de carburants :
 - ❖ Réserve de route (RR)
 - ❖ Réserve de dégagement (RD)
 - ❖ Réserve finale (RF)

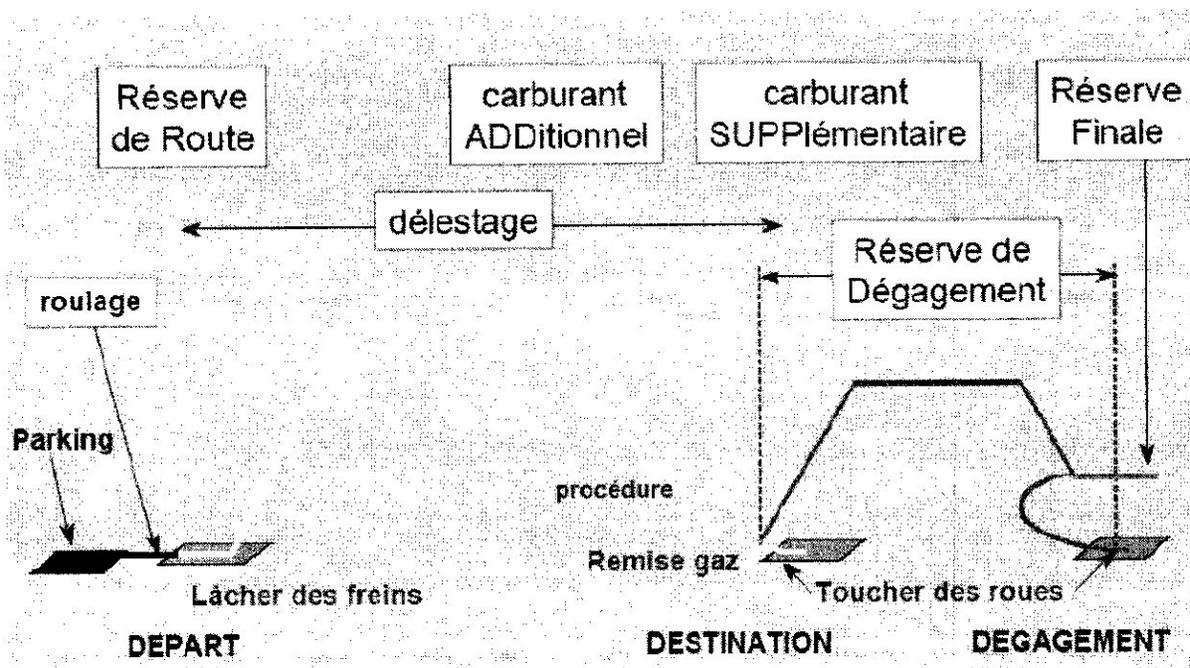


Image IV.5: Emport carburant réglementaire

La quantité de carburant au lâcher des freins est notée 'QLF

$$QLF=D+RD+RR+RF.$$

↓ **Roulage (TAXI)**

La quantité carburant prévue pour le roulage ne devait pas être inférieure à celle prévue à utiliser avant le décollage en tenant compte des conditions locales de l'aérodrome de départ et de la consommation du groupe auxiliaire de puissance (APU).

↓ **Délestage**

Consommation d'étape, carburant utilisé pour décollage, cheminement de départ, montée, croisière (en tenant compte des éventuels changements de niveau), descente, procédure d'arrivée, approche et l'atterrissage sur l'aérodrome de destination donc :

Le carburant utilisé pour le décollage et la montée, jusqu'au niveau de croisière, compte tenue de départ prévu.

Le carburant utilisé du début de la descente jusqu'au début de la procédure d'approche et compte tenu de la procédure d'arrivée prévue. Le carburant utilisé de la fin de montée (TOD) jusqu'au début de la descente (LD), en tenant compte de toute montée OU descente

✚ Réserve de route

La réserve de route doit être la plus élevée des quantités suivantes (A) et (B)

A- soit

- ❖ 5% de la consommation d'étape ou en cas de re-planification en vol 5% de la consommation prévue pour le reste de l'étape.
- ❖ Au moins 3% de la consommation d'étape, en cas de re-planification en vol 3% de la consommation prévue pour le reste de l'étape, sous réserve de l'approche de l'autorité et pourvu qu'un aérodrome de dégagement en route soit disponible.
- ❖ une quantité correspondant à 20mn de la consommation d'étape prévu pour ce vol.
- ❖ une quantité au moins égale à 15mn à la vitesse 1500ft (450m) au dessus de l'aérodrome de destination, en condition standard, lorsque l'exploitant établit un programme approuvé par l'autorité de suivi de carburant pour chaque combinaison individuelle avion route et que ce programme entre dans une analyse statistique permettant la détermination de la réserve de route pour cette combinaison avion/route.

B : soit

Le carburant nécessaire pour voler pendant 5mn à la vitesse d'attente à 1500ft (450m) au dessus de l'aérodrome de destination.

✚ Réserve de dégagement RD

Quantité de carburant nécessaire pour rejoindre l'aérodrome de dégagement, cette quantité est définie avant le vol, on doit tenir compte d'une panne moteur et une panne de pressurisation dans le point le plus critique de la route.

C'est le carburant prévu pour faire une attente de 15 mn, à 1500 ft au dessus de l'aérodrome en condition standard, lorsque le vol est en région IFR sans aérodrome de dégagement, en cas de panne éventuelle moteur ou du système de pressurisation, l'avion

doit :

Descendre autant que nécessaire et poursuivre le vol jusqu'à un aéroport adéquat, et attendre pendant 15 mn à 1500 ft au dessus de l'aéroport en condition standard. Et tenir compte de la panne moteur ou de la panne pressurisation la quantité embarquée doit permettre de couvrir la panne depuis le point le plus critique sur la route rejoindre un aéroport adéquat et effectuer une approche et atterrissage.

Remarque :

Si conformément au JAR OPS1-295, les aéroports de dégagement sont nécessaires, le carburant pour le dégagement doit être suffisant pour voler jusqu'à l'aéroport de dégagement exigeant une quantité de dégagement plus importante.

✦ **Réserve finale (RF)**

Carburant nécessaire à un vol de 30 mn à la vitesse d'attente en ISA à 1500 ft au dessus de l'aéroport de dégagement ou de l'aéroport de destination, si le dégagement n'est pas exigé. Il faut prévoir une quantité suffisante pour :

- ❖ les avions. Équipés d'un moteur à pistons, la quantité nécessaire à un vol de 45mn.
- ❖ les avions équipés de moteur jet, la quantité de carburant nécessaire à un vol de 30 mn, à la vitesse d'attente à 1500 ft au dessus de l'arrivé de l'aéroport de destination.

✦ **Carburant supplémentaire :**

Le carburant supplémentaire, qui est laissé à la discrétion du commandant de bord.

IV.3.3. Charge offerte et temps de vol avec A330-200 :

IV.3.3.1. La ligne directe :

➤ Exemple de calcul:

Données:

Distance (ALGER-PEKIN)=5104NM;

T=ISA;

M.82;

FL350;

Vent = +10KT (montée, croisière, descente)

➤ On a:

TAXI. WT - TAXI. FUEL (r) = T/off.WT (ETOW)

T/off.WT (ETOW) - TRIP.FUEL (d) = LANDING.WT (LW) (at. Destination)

LW (at. Destination) - ALT.FUEL (RD) = LANDING.WT (at. Alternat)

LANDING.WT (at. Alternate) - HOLDING (RF) = **ZFW (Mb+C/P).**

- En faisant le chemin inverse c.à.d. on commence par ZFW (masse sans carburant), et on arrive à déterminer ETOW (masse estimée pour le décollage) pour l'étape de l'Allée:

$$ZFW = \text{DRY OPT.WT} + \text{PLD}$$



BASIC.WT (Mb)

Supposant que:

L'avion Full \Rightarrow Nombre de passagers=269;

Et on suppose aussi que la charge offerte est **30tonnes**

➤ On a :

$$ZFW = BASIC.WT + PLD$$

$$BASIC.WT(MB) = 122000 \text{ Kg} \quad (\text{Caractéristiques de l'A330-200})$$

$$\Rightarrow ZFW = 122000 + 30000$$

$$\Rightarrow ZFW = 152000 \text{ Kg}$$

$$LANDING.WT_{at(alt)} = ZFW + HOLDING$$

On prend la Réserve Finale (HOLDING) RF = 2400kg (voir annexe)

$$\Rightarrow LW(alt) = 152\,000 + 2\,400$$

$$= 154\,400 \text{ Kg.}$$

❖ Calcul de la réserve de Dégagement (ALT.FUEL) (RD) =??

On a: La distance sol pour atteindre l'aérodrome de Dégagement de PEKIN égale à :

$$D_{sol} = 675 \text{ NM}$$

FL 230 (pour le Dégagement on Prend ce niveau pour les deux étapes)

$$\Rightarrow D_{air} = ??$$

FCOM 2.05.60 P5

Distance Sol (NM)	Distance Air (NM)		
	Vent effectif		
	+50	+10	0
500	442	interpolation	500
1000	884		1000
675	interpolation	659	

Donc $D_{air} = 659 \text{ NM}$.

FCOM 2.05.50 P3

	Fuel (kg)	Time (h/min)	Correction
650	8768	01/57	30
700	9364	02/06	33
659	8876	01/59	30.54

$$\begin{aligned}
 ALT.FUEL(corr) &= 8876 + corr \times (LANDING.WT(alt) - REF.LANDING) \div 1000 \\
 &= 8876 + 30.54 \times (154400 - 140000) \div 1000 \\
 &= 9316 \text{ Kg.}
 \end{aligned}$$

$$LANDING.WT(dest) = 154400 + 9316 = 163716 \text{ Kg}$$

❖ Calcul du délestage TRIP.FUEL (d) =??

TRIP.FUEL (d) =??

Dair=??

FCOM 2.05.60 P3

Distance Sol (NM)	Distance Air (NM)		
	Vent effective		
	+50	+10	0
5000	4522	interpolation	5000
5500	4974		5500
5104	interpolation	5006	

Donc $D_{air} = 5006\text{NM}$.

FCOM 2.05.40 P8

	Fuel (kg)	Time (h/min)	Correction
5000	57 777	10/49	198
5100	59 002	11/02	203
5006	57 851	10/50	198.3

$$TRIP.FUEL(d) = 57851 + 198.3 \times (163716 - 140000) + 1000$$

$$= 62\,963\text{kg.}$$

$$T/OFF.WT(ETOW) = LANDING.WT(dest) + TRIP.FUEL(d)$$

$$= 163716 + 62\,963$$

$$= 226\,600\text{Kg.}$$

$$TAXI.WT = ETOW + TAXI.FUEL(r)$$

$$= 226\,600 + 300$$

$$= 226\,900\text{Kg.}$$

➤ On refait le calcul pour le Retour:

On prend les mêmes conditions avec un Vent = -10kt.

- Données:

Distance sol décollage = 228 NM

Distance sol = 5056 NM

T=ISA

FL350

- On prend PLD = 30t:

FCOM 2.05.60 P5

Distance Sol (NM)	Distance Air (NM)		
	Vent effective		
	0	-10	-50
200	200	interpolation	200
300	300		300
228		235	interpolation

Donc $D_{air} = 235\text{NM}$.

FCOM 2.05.50 P3

	Fuel (kg)	Time (h/min)	Correction
200	3463	00/40	10
2500	4048	00/48	12
235	3873	00/46	11.4

$$\begin{aligned}
 ALT.FUEL(corr) &= 3873 + corr \times (LANDING.WT(alt) - REF.LANDING) \div 1000 \\
 &= 3873 + 11.4 \times (154400 - 140000) \div 1000 \\
 &= \mathbf{4038 \text{ Kg.}}
 \end{aligned}$$

$$LANDING.WT(dest) = 154400 + 4038 = 158438 \text{Kg}$$

❖ Calcul du délestage TRIP.FUEL (d) =??

TRIP.FUEL (d) =? Dair=??

FCOM 2.05.60 P3

Distance Sol (NM)	Distance Air (NM)		
	Vent effective		
	0	-10	-50
5000	5000	interpolation	5 591
5500	5500		6 151
5056		5176	interpolation

Donc $D_{air} = 5176 \text{ NM}$.

FCOM 2.05.40 P8

	Fuel (kg)	Time (h/min)	Correction
5100	59 002	11/02	203
5200	60 232	11/15	209
5 176	59 937	11/12	204.56

$$\begin{aligned}
 \text{TRIP.FUEL}(d) &= 59\,937 + 204.56 \times (158438 - 140000) \div 1000 \\
 &= 63\,709 \text{ kg.}
 \end{aligned}$$

$$T/OFF.WT(ETOW) = LANDING.WT(dest) + TRIP.FUEL(d)$$

$$= 158438 + 63\,709$$

$$= 222\,147 \text{ Kg.}$$

$$\text{TAXI.WT} = ETOW + \text{TAXI.FUEL}(r)$$

$$= 222\,147 + 300$$

$$= 222\,447 \text{ Kg.}$$

IV.3.3.1.1. Bilan de la ligne en A330-200 (ALG/PEK/ALG) :

	Etape	
	ALG - PEK	PEK - ALG
Délestage (kg)	62 554	63 709
RR (kg)	3128	3186
RD (kg)	9316	4038
RF (kg)	2 400	2 400
Qlf (kg)	77 398	73 333
r (kg)	300	300
Bloc fuel (kg)	77 698	73 633
Bloc time (h/min)	10/50	11/12
C/Offerte (tonnes)	30	30
ETOW (kg)	226 600	222 447

Tableau IV.14 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG.

- Remarque:

On remarque que la masse estimée pour le décollage $M_{\text{déc}}$ (ETOW) est inférieure à la masse maxi de structure décollage MMSD qui est de 230t pour toutes les étapes de vol donc on est toujours dans les limites certifiées ;

IV.3.3.1.2. Analyse rotation :

ROTATION	Temps de vol (hr : mn)	Délestage (Kg)
ALG – PEK	10 :50	77 698
PEK - ALG	11 :12	73 633

Tableau IV.15 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG

IV.3.3.1.3. Charge offerte et passager :

ETAPE	Fret (Kg) (Cargo)	Nombre PAX	C/O Totale (Kg)
ALG-DXB	3100	269	30 000
DXB-PEK	3100	269	30 000

Tableau IV.16 : charge offerte et passager Vol ALG – PEK – ALG

IV.3.3.2. La ligne avec escale

IV.3.3.2.1. Etude de ligne en A330-200 (ALG/DXB/PEK/DXB/ALG) :

- T=ISA;
- M.82;
- FL350;
- Vent = +10KT (montée, croisière, descente)

	ALLER		RETOUR	
	ALG - DXB	DXB - PEK	PEK - DXB	DXB - ALG
Délestage (kg)	34 583	41 766	42 737	35 975
RR (kg)	1 730	2 088	2 137	1 799
RD (kg)	2 935	9 757	3 159	4 197
RF (kg)	2 400	2 400	2 400	2 400
Qlf (kg)	41 646	56 011	50 433	44 371
r (kg)	300	300	300	300
Bloc fuel (kg)	41 948	56 311	50 733	44 671
Bloc time (h/min)	06/07	07/11	07/27	06/45
C/Offerte (tonnes)	44	44	44	44
ETOW (kg)	206 218	220 233	214 596	208 872

Tableau IV.17 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG via DUBAI.

- Remarque:

On remarque que La masse estimée pour le décollage $M_{\text{déc}}$ (ETOW) est inférieure à la masse maxi de structure décollage MMSD qui est de 230t pour tous les étapes de vol donc ; on est toujours dans les limites certifiées ;

On constate aussi que la masse maximale au décollage pour l'étape de DXB – PEK et supérieur aux autres étapes et ca s'explique pour la grand quantité de consommation de carburant et précisément pour le réserve de dégagement ($D_{\text{dégagement}} = 675 \text{ NM}$).

a. Analyse rotation :

ROTATION	Temps de vol (hr : mn)	Délestage (Kg)
ALG – DXB - PEK	13 :18	76 349
PEK - DXB - ALG	14 :12	78 712

Tableau IV.18 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via DUBAI.

b. Charge offerte et passager :

Dans le calcul de la masse totale de la charge offerte dans le vol de ALG – PEK via Dubaï on a pu avoir une **C/O maximale** qui vaut **44 tonnes** donc on peut prévoir la quantité de fret dans le cargo soute et le nombre de passager.

- Pour notre étude on suppose que le vol et full pax pour chaque étape.
- La masse de l'équipage est ajouté à la masse des passagers.

ETAPE	Fret (Kg) (Cargo)	Nombre PAX	C/O Totale (Kg)
ALG-DXB	17 100	269	44 000
DXB-PEK	17 100	269	44 000
PEK-DXB	17 100	269	44 000
DXB-ALG	17 100	269	44 000

Tableau IV.19 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via DUBAI

IV.3.3.2.2. Etude de ligne en A330-200 (ALG/DAM/PEK/DAM/ALG) :

- T=ISA;
- M.82;
- FL350;
- Vent = +10KT (montée, croisière, descente)

	ALLER		RETOUR	
	ALG - DAM	DAM - PEK	PEK - DAM	DAM - ALG
Délestage (kg)	20 755	45 188	54 911	22 153
RR (kg)	1 038	2 260	2 746	1 108
RD (kg)	2 851	9 743	2 712	4 197
RF (kg)	2 400	2 400	2 400	2 400
Qlf (kg)	27 044	59 591	62 769	29 858
r (kg)	300	300	300	300
Bloc fuel (kg)	27 344	59 891	63 069	30 158
Bloc time (h/min)	04/04	08/36	08/45	03/56
C/Offerte (tonnes)	44	44	44	44
ETOW (kg)	192 306	229 121	226 323	195 050

Tableau IV.20 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG via DAMAS.

- Remarque:

Même remarque que le vol avec escale a Dubaï.

a. Analyse rotation :

ROTATION	Temps de vol (hr : mn)	Délestage (Kg)
ALG – DAM - PEK	12 :40	65 963
PEK - DAM - ALG	12 :41	77 064

Tableau IV.21 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via DAMAS.

c. Charge offerte et passager :

Dans le calcul de la masse totale de la charge offerte dans le vol de ALG – PEK via Damas on a pu avoir une **C/O maximale** qui vaut **44 tonnes** donc on peut prévoir la quantité de fret dans le cargo soule et le nombre de passager.

- Pour notre étude on suppose que le vol est full pax pour chaque étape.
- La masse de l'équipage est ajouté à la masse des passagers.

ETAPE	Fret (Kg) (Cargo)	Nombre PAX	C/O Totale (Kg)
ALG-DAM	17 100	269	44 000
DAM-PEK	17 100	269	44 000
PEK-DAM	17 100	269	44 000
DAM-ALG	17 100	269	44 000

Tableau IV.22 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via DAMAS

IV.3.3.2.3. Etude de ligne en A330-200 (ALG/IST/PEK/IST/ALG)

- T=ISA;
- M.82;
- FL350;
- Vent = +10KT (montée, croisière, descente)

	ALLER		RETOUR	
	ALG - IST	IST - PEK	PEK - IST	IST - ALG
Délestage (kg)	16 122	50 084	52 554	16 749
RR (kg)	807	2 503	2 628	838
RD (kg)	3908	9 743	4069	4 197
RF (kg)	2 400	2 400	2 400	2 400
Qlf (kg)	23 237	64 730	61 651	24 184
r (kg)	300	300	300	300
Bloc fuel (kg)	23 537	65 030	61 951	24 484
Bloc time (h/min)	02/53	08/31	09/01	02/59
C/Offerte (tonnes)	44	44	44	44
ETOW (kg)	188 730	228 528	225 323	189 646

Tableau IV.23 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG via ISTANBUL.

- Remarque:

Même remarque que le vol avec escale a Dubaï et a Damas.

a. Analyse rotation :

ROTATION	Temps de vol (hr : mn)	Délestage (Kg)
ALG – IST - PEK	11 :24	66 206
PEK - IST - ALG	12 :00	69 303

Tableau IV.24 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via ISTANBUL.

b. Charge offerte et passager :

Dans le calcul de la masse totale de la charge offerte dans le vol de ALG – PEK via ISTANBUL on a pu avoir une **C/O maximale** qui vaut **44 tonnes** donc on peut prévoir la quantité de fret dans le cargo soute et le nombre de passager.

- Pour notre étude on suppose que le vol est full pax pour chaque étape.
- La masse de l'équipage est ajouté à la masse des passagers.

ETAPE	Fret (Kg) (Cargo)	Nombre PAX	C/O Totale (Kg)
ALG-DAM	17 100	269	44 000
DAM-PEK	17 100	269	44 000
PEK-DAM	17 100	269	44 000
DAM-ALG	17 100	269	44 000

Tableau IV.25 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via ISTANBUL

IV.3.4. Comparaison entre les escales :

Notre étude dans cette partie est basé sur l'étude du bilan totale (la rotation) de plusieurs paramètres opérationnelle comme la quantité de carburant (consommation), le temps de vol nécessaire pour chaque escale et ce la en optimisant au maximum la charge offerte entre ces escales.

Pour que cette étude soit bénéfique on a choisit de faire une analyse de rotation pour chaque étape de vol dans l'objectif et de connaitre le gain totale de charge offerte comme la quantité totale consommé pour chaque étape.

Comparaison entre les escales avec l'AIRBUS 330-200 :

	Charge Offerte (Kg)	Block fuel (Kg)	Temps de vol (h : mn)
ALG – DXB - PEK	88 000	98 259	13 :18
PEK - DXB - ALG	88 000	95 404	14 :12
ALG – DAM - PEK	88 000	87 235	12 :40
PEK - DAM - ALG	88 000	93 227	12 :41
ALG – IST - PEK	88 000	88 567	11 :24
PEK - IST - ALG	88 000	86 435	12 :00

Tableau IV.26 : Tableau comparatif entre les escales avec A330-200

Commentaire :

- ↓ On remarque que la rotation de **la charge offerte** effectué avec A330 -200 pour tous les escales est la même **88 000Kg** et presque maximal pour les deux étapes (Aller – retour), donc on ne peut pas prévoir quelle ligne rentable il faut choisir.
- ↓ **Le temps de vol** mini est réalisé dans le vol effectué avec une escale à **Istanbul** pour l'aller comme pour le retour avec un gain de **1h : 10mn**.
- ↓ Point de vue **consommation carburant** on constate que le vol avec escales à Istanbul est plus économique donc moins gourmand car on a un gain de **20 000kg** par rapport a la ligne avec escale à Dubaï et de **7000Kg** par rapport a ligne avec escale a Damas.

Conclusion :

D'après notre étude opérationnelle concernant la mise en ligne de l'A330 -200 pour le vol Alger – Pékin – Alger avec escale a (Dubai, Damas, Istanbul), nous avons jugé que pour bénéficier plus de carburant, de temps de vol et de charge transportée ; il est préférable d'opter pour le la ligne Alger – pékin – Alger avec escale a Istanbul.

- Remarque:

On remarque que La masse estimée pour le décollage $M_{\text{déc}}$ (ETOW) est inférieure à la masse maxi de structure décollage MMSD qui est de 156,5t pour toutes les étapes de vol donc ; on est toujours dans les limites certifiées ;

a. Analyse rotation :

ROTATION	Temps de vol (hr : mn)	Délestage (Kg)
ALG – DXB - PEK	13 :33	50 976
PEK - DXB - ALG	14 :06	52 898

Tableau IV.28 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via Dubaï

b. Charge offerte et passager :

Dans le calcul de la masse totale de la charge offerte dans le vol de ALG – PEK via DUBAI on a pu avoir une C/O qui vaut 34, 25, 30, 34 tonnes donc on peut prévoir la quantité de fret dans le cargo soute et le nombre de passager.

- Pour notre étude on suppose que le vol est full pax pour chaque étape.
- La masse de l'équipage est ajouté à la masse des passagers.

ETAPE	Fret (Kg) (Cargo)	Nombre PAX	C/O Totale (Kg)
ALG-DXB	8 700	253	34 000
DXB-PEK	0	250	25 000
PEK-DXB	4 700	253	30 000
DXB-ALG	8 700	253	34 000

Tableau IV.29 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via DUBAI.

IV.3.5.2.2. Etude de ligne en B767-300 (ALG/DAM/PEK/DAM/ALG)

- T=ISA;
- LRC;
- FL350;
- Vent = +10KT pour l'aller et -10KT pour le retour (montée, croisière, descente)

	ALLER		RETOUR	
	ALG - DAM	DAM - PEK	PEK - DAM	DAM - ALG
Délestage (kg)	14 411	32 384	32 570	15 181
RR (kg)	721	1 619	1 629	759
RD (kg)	1 274	6 938	1 140	2 333
RF (kg)	2 400	2 000	2 000	2 400
Qlf (kg)	18 806	42 941	37 339	20 673
r (kg)	300	300	300	300
Bloc fuel (kg)	19 106	43 241	37 639	20 973
Bloc time (h/min)	03/46	08/01	09/27	03/58
C/Offerte (tonnes)	34	25	23	34
ETOW (kg)	142 130	156 122	148 755	143 559

Tableau IV.30 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG via DAMAS.

- Remarque:

Même remarque que le vol avec escale a Dubaï.

a. Analyse rotation :

ROTATION	Temps de vol (hr : mn)	Délestage (Kg)
ALG – DAM - PEK	11 :47	46 795
PEK - DAM - ALG	13 :25	47 751

Tableau IV.31 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via DAMAS.

b. Charge offerte et passager :

Dans le calcul de la masse totale de la charge offerte dans le vol de ALG – PEK via DAMAS on a pu avoir une C/O qui vaut **34,25, 23, 34 tonnes** donc on peut prévoir la quantité de fret dans le cargo soute et le nombre de passager.

- Pour notre étude on suppose que le vol et full pax pour chaque étape.
- La masse de l'équipage est ajouté à la masse des passagers.

ETAPE	Fret (Kg) (Cargo)	Nombre PAX	C/O Totale (Kg)
ALG-DAM	8 700	253	34 000
DAM-PEK	0	250	25 000
PEK-DAM	0	230	23 000
DAM-ALG	8 700	253	34 000

Tableau IV.32 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via DAMAS.

IV.3.5.2.3. Etude de ligne en B767-300 (ALG/IST/PEK/IST/ALG)

- T=ISA;
- LRC;
- FL350;
- Vent = +10KT pour l’aller et -10KT pour le retour (montée, croisière, descente)

	ALLER		RETOUR	
	ALG - IST	IST - PEK	PEK - IST	IST - ALG
Délestage (kg)	10 755	32 096	33 210	11 197
RR (kg)	538	1 605	1 661	560
RD (kg)	2 079	6 938	2 163	2 333
RF (kg)	2 000	2 000	2 000	2 000
Qlf (kg)	15 372	42 639	39 034	16 090
r (kg)	300	300	300	300
Bloc fuel (kg)	15 672	42 939	39 334	19 390
Bloc time (h/min)	02/52	08/45	02/58	09/18
C/Offerte (tonnes)	34	25	25	34
ETOW (kg)	138 879	155 834	152 173	139 575

Tableau IV.33 : Bilan du Vol ALG – PEK – ALG via ISTANBUL.

- Remarque:

Même remarque que le vol avec escale a Dubaï et Damas.

a. Analyse rotation :

ROTATION	Temps de vol (hr : mn)	Délestage (Kg)
ALG – IST - PEK	11 :37	42 851
PEK - IST - ALG	13 :16	44 407

Tableau IV.34 : Rotation du Vol ALG – PEK – ALG via ISTANBUL.

b. Charge offerte et passager :

Dans le calcul de la masse totale de la charge offerte dans le vol de ALG – PEK via ISTANBUL on a pu avoir une C/O qui vaut **34, 25, 25, 34 tonnes** donc on peut prévoir la quantité de fret dans le cargo soute et le nombre de passager.

- Pour notre étude on suppose que le vol et full pax pour chaque étape.
- La masse de l'équipage est ajouté à la masse des passagers.

ETAPE	Fret (Kg) (Cargo)	Nombre PAX	C/O Totale (Kg)
ALG-IST	8 700	253	34 000
IST-PEK	0	250	25 000
PEK-IST	0	250	25 000
IST-ALG	8 700	253	34 000

Tableau IV.35 : Charge offerte et passager pour ALG – PEK – ALG via ISTANBUL.

IV.3.6.Comparaison entre les escales avec le Boeing 767-300 :

	Charge Offerte (Kg)	Block fuel (Kg)	Temps de vol (h : mn)
ALG – DXB - PEK	59 000	68 000	13 :33
PEK - DXB - ALG	64 000	63 950	14 :06
ALG – DAM - PEK	59 000	62 350	11 :47
PEK - DAM - ALG	57 000	58 620	13 :25
ALG – IST - PEK	59 000	58 600	11 :37
PEK - IST - ALG	59 000	58 750	13 :06

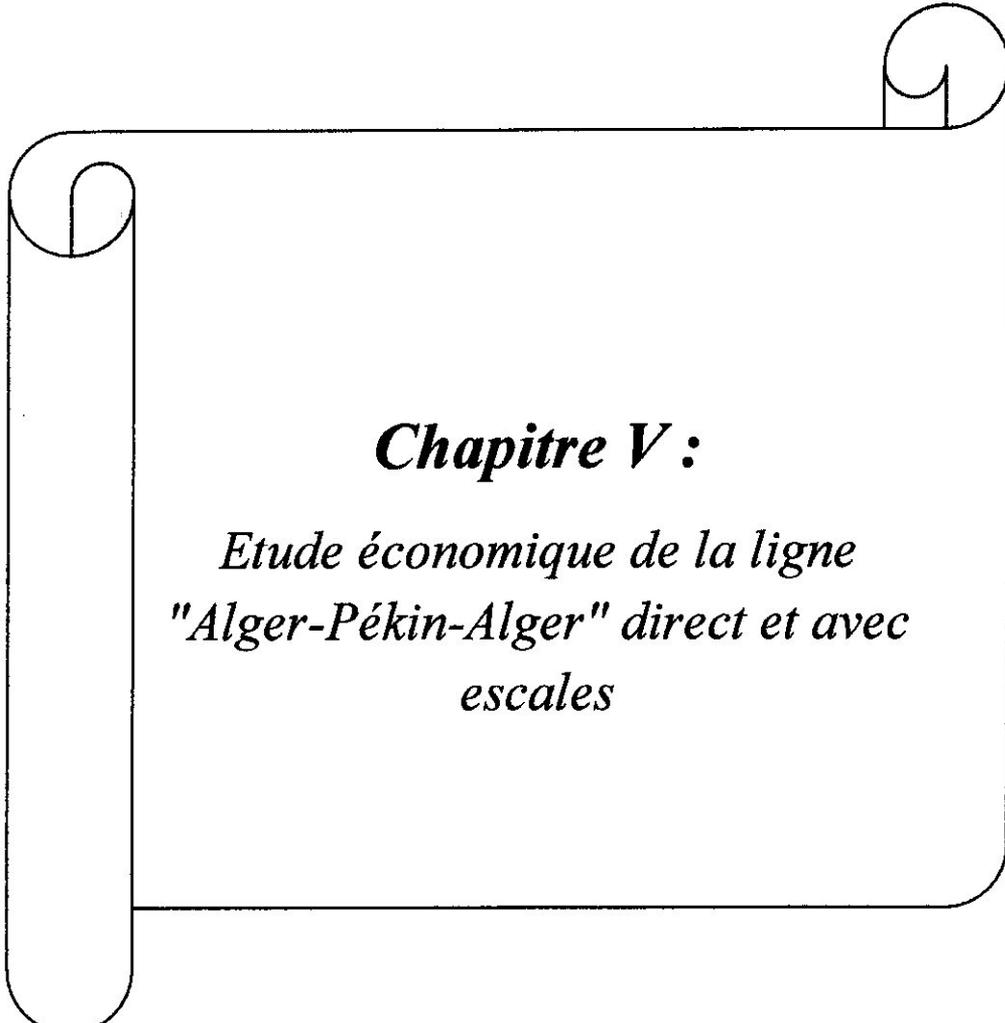
Tableau IV.36 : Tableau comparatif entre les escales avec B767-300

Commentaire :

- ✚ On remarque que la rotation de **les charge offerte** obtenue avec le B767-300 pour tous les escales sont presque égaux et maximal pour les deux étapes (Aller – retour), donc on ne peut pas prévoir quelle ligne rentable il faut choisir.
- ✚ **Le temps de vol** mini est réalisé dans le vol effectué avec une escale à **Istanbul** pour l'aller comme pour le retour.
- ✚ Point de vue **consommation carburant** on constate que le vol avec escales à **Istanbul** est plus économique donc moins gourmand car on a un gain de **15 000kg** par rapport a la ligne avec escale à Dubaï et de **4000Kg** par rapport a ligne avec escale a Damas.

Conclusion :

D'après notre étude opérationnelle concernant la mise en ligne du B767-300 pour le vol Alger – Pékin – Alger avec escale a (Dubaï, Damas, Istanbul), nous avons jugé que pour bénéficie plus de carburant, de temps de vol et de charge transportée ; il est préférable d'opter pour le la ligne Alger – pékin – Alger avec escale a Istanbul.



Chapitre V :

*Etude économique de la ligne
"Alger-Pékin-Alger" direct et avec
escales*

Partie A : Théoriquement

V.1. Etude de rentabilité des lignes :

L'étude qui suit, permettra, après avoir évalué les dépenses et connaissant le prix par siège offert, de répondre d'une manière plus précise à la question : le quel des deux avions A330-200 et B767-300 est plus rentable.

En déterminant le profit par rotation, sur les étapes étudiées précédemment

La rentabilité est le rapport entre recettes et dépenses (les coûts directs). Elle dépend donc des recettes et des dépenses.

Elle est la capacité d'un capital à dégager un revenu. Il s'agit donc de mettre en relation les profits réalisés dans une compagnie et les capitaux engagés pour les obtenir.

Et pour cela l'offre et la demande sont deux paramètres très important pour déterminer la rentabilité.

Pour évaluer la rentabilité, on établit un bilan en comptabilisant d'un coté :

- ❖ L'ensemble des dépenses
- ❖ L'ensemble des recettes par rotation

En fait ensuite la différence entre les deux résultats précédents pour obtenir le profit (le bénéfice).

V.1.1. Etude des coûts d'exploitation :

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

Le coût total d'exploitation ce sont toutes les dépenses pour lesquelles on pourra réaliser le vol en toute sécurité.

Ces coûts sont divisés en deux catégories.

V.1.1.1. Les coûts directs d'exploitations :

Il est nécessaire de définir les coûts directs d'exploitation. Ce sont les coûts entrant en ligne et qu'on peut les divisés en deux catégories :

La première comprend les coûts fixes qui ne sont pas directement liées à l'utilisation de l'avion sur une étape particulière,

La deuxième c'est les coûts variables qui dépendent entièrement du choix de l'étape.

V.1.1.1.1. Les coûts fixes :

On peut les citer comme suit :

- ❖ Amortissement économique
- ❖ Charges financières
- ❖ Assurances

a. Amortissement économique :

C'est un coût fixe pour la compagnie, il peut être destiné soit pour le renouvellement de la flotte, soit pour le remplacement de l'avion par un avion neuf, ce qui est moins pénalisant.

b. Les charges financières :

La compagnie fixe ses charges, ces dernières correspondent à la recette de la compagnie en cas de vente ou remplacement des équipements des avions.

c. Les assurances :

Cette rubrique de coût comprend :

- ❖ Assurance corps avion
- ❖ Assurance risque de guerre
- ❖ Assurance responsabilité civile

V.1.1.1.2. Les coûts variables liés à l'exploitation de l'avion :

Les coûts varient d'une étape à une autre, et dépendent de la ligne et du type d'avion. Elles sont au nombre de six :

- ❖ Le coût carburant
- ❖ Le coût de l'équipage technique et commercial
- ❖ Le coût de maintenance.
- ❖ Le coût assistance
- ❖ Les redevances de survol
- ❖ Les redevances aéroportuaires

Ce sont des frets dont le niveau varie avec le volume de la production horaire de la flotte.

a. Le coût carburant

Les frets du carburant sont selon les enlèvements théoriques et en fonction de plusieurs coefficients :

- ❖ La charge transportée
- ❖ Les tarifs carburant (tarif départ, destination, escale)
- ❖ Coefficient de remplissage

b. Le coût du personnel navigant (PNT, PNC)

C'est le salaire destiné pour le personnel navigant technique et commercial, élaboré au niveau de la DPCG, il fait intervenir plusieurs variables comme :

- ❖ La rémunération du personnel navigant
- ❖ Les heures de vol
- ❖ Caractéristique de l'avion utilisé
- ❖ La nature du vol (domestique, international)

c. Le coût maintenance :

C'est toutes les dépenses de la maintenance et de l'entretien des avions, ce coût d'entretien est élaboré par la sous direction comptabilité analytique (DF)

Il comprend les dépenses suivantes :

- ❖ Coût entretien structure
- ❖ Coût main d'œuvre structure
- ❖ Coût entretien réacteur
- ❖ Coût main d'œuvre réacteur.

d. Le coût assistance (HANDLING) :

En Algérie, l'assistance est assurée par les services internes à la compagnie, elle ne donne lieu à aucune facturation.

En générale, les coûts rentrant dans ce dernier sont :

- ❖ Le conditionnement de l'avion
- ❖ La petite maintenance et nettoyage de l'avion
- ❖ Le traitement des passagers et la manutention de leurs bagages

e. Les redevances de survol :

Elles sont dues aux survols des différentes FIR et calculées sur la base des tarifs officiels publiés par les gestionnaires des services de contrôle de la navigation.

Ces redevances font intervenir trois (03) paramètres, à savoir :

- ❖ La longueur de l'étape
- ❖ La masse maximale au décollage
- ❖ Un taux unitaire

Il y a plusieurs formules pour le calcul de ses redevances selon les pays :

FORMULE N°1 : (EUROCONTROLE) pour les pays européens

$$R = T \times \frac{D}{100} \times \sqrt[2]{\frac{M}{50}}$$

R : Redevance ;

T : Taux unitaire ;

D : Distance parcourue par cent exprimer en kilomètre ;

M : Masse maxi structure au décollage ;

La Formule appliqué en IRAN est la suivante :

$$R = T \times M \times D$$

f. Les redevances aéroportuaires

Ce sont les redevances aéroportuaires perçues par les autorités aéroportuaires de chaque état à chaque atterrissage d'un avion.

Lors de calcul de ces redevances on prend en considération :

- ❖ La masse maximale au décollage
- ❖ Un coefficient d'ajustement qui tient compte des nuisances sonores

Cette tranche de redevances contient :

- ❖ Redevance de service passager
- ❖ Redevance de sûreté
- ❖ Redevance liée aux bruits
- ❖ Redevance de stationnement
- ❖ Redevance des services terminaux de la navigation aérienne

a) Redevance de services passagers

Elle est habituellement perçue en rémunération des services fournis au départ des passagers. Mais certains aéroports l'applique aux passagers aux arrivées

b) Redevance de sûreté

L'OACI recommande que les redevances de sûreté soient fondées soit sur le nombre de passager, soit sur le poids de l'aéronef, soit sur une combinaison de ces deux éléments

c) Redevances liées au bruit

C'est les dépenses qui couvrent les problèmes de bruit, en matière d'atténuation ou de prévention de bruit. Elles doivent être associées à la redevance d'atterrissage pour tenir compte des dispositions de l'annexe 16 de la convention de Chicago.

L'OACI a fixé une franchise (durée de stationnement gratuit immédiatement après l'atterrissage)

d) Redevance de stationnement et d'abri :

L'OACI recommande de prendre en compte, dans la mesure la masse maximale au décollage et/ou les dimensions des aéronefs ainsi que la durée de stationnement. L'organisation préconise également de fixer une franchise (durée de stationnement gratuit immédiatement après l'atterrissage)

e) Redevances de services terminaux de navigation aérienne

C'est une redevance de navigation aérienne, elle constitue une redevance aéroportuaire à part entière, elle devrait dans la mesure de possible constituer un élément

unique de la redevance d'atterrissage ou une redevance unique par vol, et elle pourrait prendre en compte le poids de l'aéronef.

V.1.2. Etude des recettes :

Le calcul de la recette globale par rotation est effectué en multipliant le nombre de passagers par le prix de billet en ajoutant la charge fret multipliée par le prix d'un kilogramme de fret.

Donc:

$$R_{tt} = N_{brepax} \times \text{prix}_{billet} + C / F \times \text{prix}_{KGfret}$$

Pax : passagers ;

C/F : charge fret.

❖ **Prix des billets :**

Le prix du billet varie avec la longueur d'étape et suivant la classe (Y, F)

❖ **Tarif fret:**

Le tarif fret varie aussi en suivant la longueur de l'étape, c'est la direction fret qui donne le prix de fret pour chaque étape.

❖ **L'excédent bagages:**

On a l'excédent bagage = 1.5% du tarif économique le plus chère de la pax (le billet)

Partie B : Pratiquement**V.1. Etude économique avec A330-200****V.1.1. Etude des coûts d'exploitation****V.1.1.1. Les coûts fixes**

Les coûts fixes de l'A330-200 = 272 000 DZD = 3 650.24 USD

V.1.1.2. Les coûts variables**V.1.1.2.1. Coût carburant**

Coût de carburant par vol = prix de carburant par litre × quantité de carburant par vol

On a 1l = 0.8 kg

1hl = 100l

1Gallon = 3.03Kg

a. Pour la ligne directe :

On a Block fuel = 77 698kg = 971.225Hl

Coût (Algérie) = 56.64 USD

Alors **coût carburant = 55010.184 USD**

b. Pour la ligne avec escale:

L'escale	Prix carburant (USD)
Dubaï	2.4367
Damas	2.33
Istanbul	2.2352

Tableau V.1 : prix carburant par escale

	ALG-DXB	DXB-PEK	ALG-DAM	DAM-PEK	ALG-IST	IST-PEK
Coût carburant (USD)	29 670	45 438	19 360	46 209	16 664	47 910
Total (USD)	75 108		65 569		64 574	

Tableau V.2 : coût carburant pour chaque ligne (A330-200)

V.1.1.2.2. Coût personnel (PNT, PNC)

Le coût PN = 79 000 DZD/h = 1060.18 USD/h

	ALG-PEK	ALG-PEK via Dubaï	ALG-PEK via Damas	ALG-PEK via Istanbul
Le Coût PN (USD/vol)	11 485.28	14 100.39	13 428.95	12 086.05

Tableau V.3 : coût personnel pour chaque ligne A330-200

V.1.1.2.3. Coût maintenance

Coût maintenance = 105 000 DZD/h = 1 409.1 USD/h

	ALG-PEK	ALG-PEK via Dubaï	ALG-PEK via Damas	ALG-PEK via Istanbul
Le Coût maintenance (USD/vol)	30 793.53	38 496.61	35 706.59	32 972.94

Tableau V.4 : coût maintenance pour chaque ligne A330-200

V.1.1.2.4. Coût assistance (HANDLING)

	Dubaï	Damas	Istanbul	Pékin
Handling (USD)	1 973.89	3 448	2808.86	2 638.73

Tableau V.5 : coûts assistance en escale A330-200

V.1.1.2.5. Les redevances de survol

a. La ligne directe :

A partir des formules de la partie théorique on calcul les redevances de survol

	taux unitaire(USD)	Distance (km)	Redevance(USD)
ALGERIE	33.035	379.66	257.04
FRANCE	80.30	322.25	530.31
ITALY	84.67	711.17	1234.04
CROATIE	52.09	187.05	199.68
BOSNIE	36.45	262.98	196.45
SERBIE	39.33	200.01	161.21
ROMANIE	57.51	651.90	768.33
MOLDOVIE		227.79	250
UKRANE	46.07	998.23	942.48
RUSSIE	110.40	5446.73	6013.19
MONGOLIE	70	1613.09	1129.16
CHINE	34.12	8852.56	6190.17
TOTAL			17 872.06

Tableau V.6 : redevance de survol pour la ligne direct A330-200

b. La ligne avec escale

	ALG-PEK via Dubai	ALG-PEK via Damas	ALG-PEK via Istanbul
Redevance de survol (USD)	7 692.13	22 532.4	10 910.64

Tableau V.7: redevance de survol pour la ligne avec escale A330-200

V.1.1.2.6. Les redevances aéroportuaires

	Alger	Pékin	Dubai	Damas	Istanbul
Atterrissage (USD)	846	1341	687	907	1684
Balisage (USD)					
Stationnement (USD)	115	202			518
Total (USD)	961	1543	687	907	2202

Tableau V.8 : redevances aéroportuaires A330-200

V.1.2. Tableau récapitulatif du coût d'exploitation

	ALG-PEK	ALG-PEK via Dubai	ALG-PEK via Damas	ALG-PEK via Istanbul
Coût d'exploitation (USD)	123 954.02	146 850.99	150 384.91	134 347.46

Tableau V.9 : Tableau récapitulatif du coût d'exploitation A330-200

Commentaire

On remarque qu'on a un gain de **22 896.97 USD** pour une ligne directe qu'une ligne avec escale via Dubaï, de **26 430.89 USD** via Damas et de **10 420.44 USD** via Istanbul.

Alors la ligne la plus préférable après la ligne directe et la ligne via Istanbul

V.1.3. Etude des recettes**V.1.3.1. Pour la ligne directe****a. Le billet d'avion :**

Le prix billet = 1004.13 USD

On suppose que l'avion est full : 269 passagers

Recette= 270 110.97 USD/VOL

b. Les frets :

Recette frets= 238.75DA/Kg.

Recette frets= 3.20 USD/Kg.

Recettes frets= 9920 USD/VOL.

La recette totale = recette billet avion + recette frets

La recette totale = 280 030.97 USD

V.1.3.2. Pour la ligne avec escale**a. Les billets d'avion**

	ALG-DXB	DXB-PEK	ALG-DAM	DAM-PEK	ALG-IST	IST-PEK
Prix billet (USD)	741.38	370.07	555.11	752	520.57	891.88

Tableau V.10: prix des billets

On suppose que l'avion est full : 269 passagers

	ALG-PEK via DUBAI	ALG-PEK via DAMAS	ALG-PEK via ISTANBUL
Recette billets (USD)	298 981.06	351 612.61	379 948.19

Tableau V.10 : recette billets A330-200

b. Les frets

	ALG-PEK via DUBAI	ALG-PEK via DAMAS	ALG-PEK via ISTANBUL
Recette fret (USD)	109 440	109 440	109 440

Tableau V.11 : recette fret A330-200

c. La recette totale :

	ALG-PEK via DUBAI	ALG-PEK via DAMAS	ALG-PEK via ISTANBUL
Recette totale (USD)	408 421.06	461 052.61	489 388.19

Tableau V.12 : recette totale A330-200

V.1.4. Le calcul de la rentabilité

$$\text{Profit} = \text{recette} - \text{coûts}$$

	ALG-PEK	ALG-PEK via DUBAI	ALG-PEK via DAMAS	ALG-PEK via ISTANBUL
Profit (USD)	156 076.95	261 570.07	310 667.7	355 040.73

Tableau V.13 : les profits A330-200

Commentaire :

D'après le tableau ci-dessus nous remarquons que la ligne via Istanbul est plus rentable.

Donc du point de vue économique il est préférable de prendre le vol via Istanbul

V.2. Étude économique avec B767-300**V.2.1. Étude des coûts d'exploitation****V.2.1.1. Les coûts fixes**

Les coûts fixes du B767-300 = 9 000 DZD = 120.78 USD

V.2.1.2. Les coûts variables**V.2.1.2.1. Coût carburant**

Pour la ligne avec escale

L'escale	Prix carburant (USD)
Dubaï	2.4367
Damas	2.33
Istanbul	2.2352

Tableau V.14 : prix carburant par escale

	ALG-DXB	DXB-PEK	ALG-DAM	DAM-PEK	ALG-IST	IST-PEK
Coût carburant (USD)	21 377	30 506	13 537	33 364	11 096	31 738
Total (USD)	51 883		46 901		42 834	

Tableau V.15: coût carburant pour chaque ligne B767-300

V.2.1.2.2. Coût personnel (PNT, PNC)

Le coût PN = 72 000 DZD/h = 1006.5 USD/h

	ALG-PEK via Dubaï	ALG-PEK via Damas	ALG-PEK via Istanbul
Le Coût PN (USD/vol)	13 386.45	12 742.29	11 474.1

Tableau V.16 : coût personnel pour chaque ligne B767-300

V.2.1.2.3. Coût maintenance

Coût maintenance = 145 000 DZD/h = 1 945.9 USD/h

	ALG-PEK via Dubaï	ALG-PEK via Damas	ALG-PEK via Istanbul
Le Coût maintenance (USD/vol)	53 161.99	49 309.11	49 620.45

Tableau V.17 : coût maintenance pour chaque ligne B767-300

V.2.1.2.4. Coût assistance (HANDLING)

	Dubaï	Damas	Istanbul	Pékin
Handling (USD)	1 373.01	3 448	2808.86	2 638.73

Tableau V.18 : coûts assistance en escale B767-300

V.2.1.2.5. Les redevances de survol

La ligne avec escale

	ALG-PEK via Dubai	ALG-PEK via Damas	ALG-PEK via Istanbul
Redevance de survol (USD)	6 395.74	6890.46	9689.99

Tableau V.19 : redevance de survol pour la ligne avec escale B767-300

V.2.1.2.6. Les redevances aéroportuaires

	Alger	Pékin	Dubai	Damas	Istanbul
Atterrissage (USD)	568	976	510	577	1251
Balisage (USD)					
Stationnement (USD)	86	147			385
Total (USD)	654	1123	510	577	1636

Tableau V.20 : redevances aéroportuaires B767-300

V.2.2. Tableau récapitulatif du coût d'exploitation

	ALG-PEK via Dubai	ALG-PEK via Damas	ALG-PEK via Istanbul
Coût d'exploitation (USD)	131 246.7	121 765.64	119 791.05

Tableau V.21 : Tableau récapitulatif du coût d'exploitation B767-300

Commentaire

On remarque qu'on a un gain de 9 481.06 USD pour la ligne via Damas qu'une ligne via Dubaï.

Et un gain de 11 455.65 USD pour la ligne via Istanbul qu'une ligne via Dubaï.

Alors la ligne la plus préférable est la ligne via Istanbul

V.2.3. Etude des recettes**V.2.3.1. Pour la ligne avec escale****a. Les billets d'avion**

	ALG-DXB	DXB-PEK	ALG-DAM	DAM-PEK	ALG-IST	IST-PEK
Prix billet (USD)	741.38	370.07	555.11	752	520.57	891.88

Tableau V.22: prix des billets

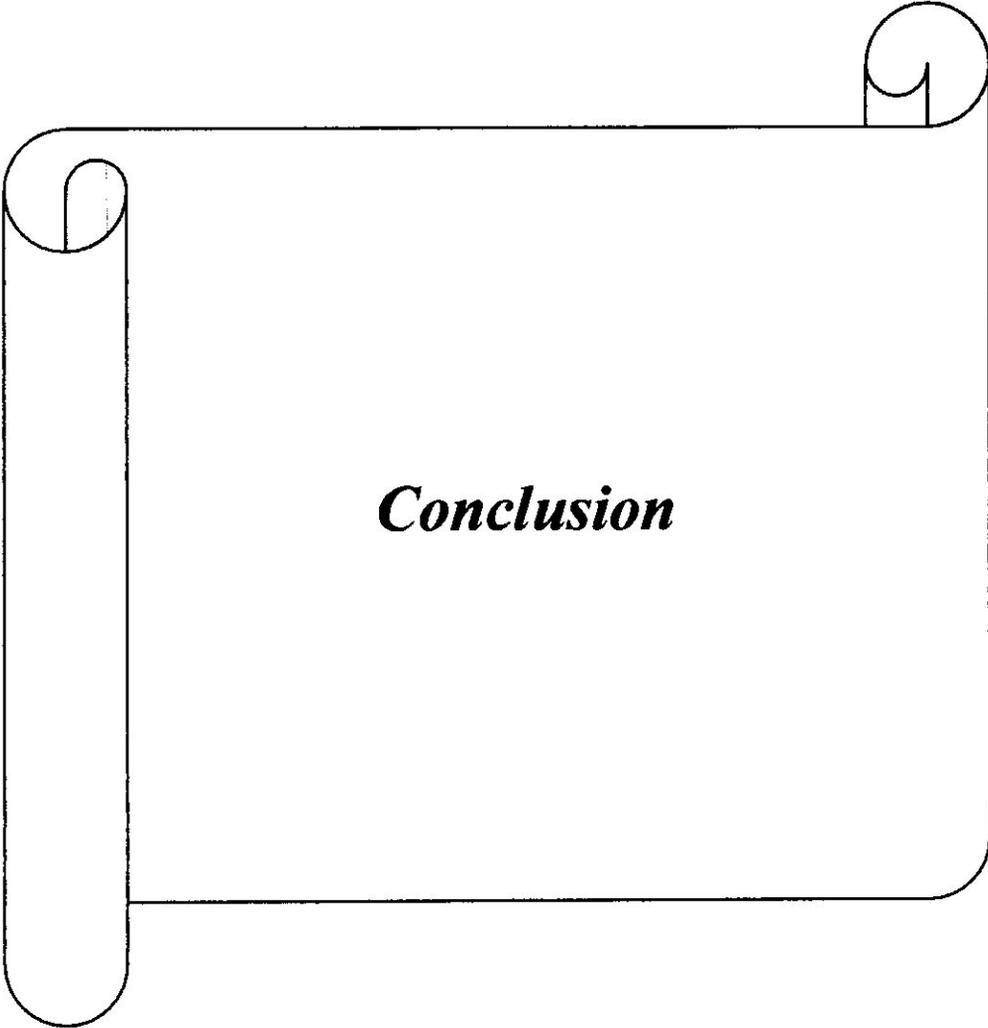
	ALG-PEK via DUBAI	ALG-PEK via DAMAS	ALG-PEK via ISTANBUL
Recette billets (USD)	280 087.58	328 442.85	354 673.41

Tableau V.23 : recette billets B767-300

b. Les frets

	ALG-PEK via DUBAI	ALG-PEK via DAMAS	ALG-PEK via ISTANBUL
Recette fret (USD)*	27 840	27 840	27 840

Tableau V.24 : recette fret B767-300



Conclusion

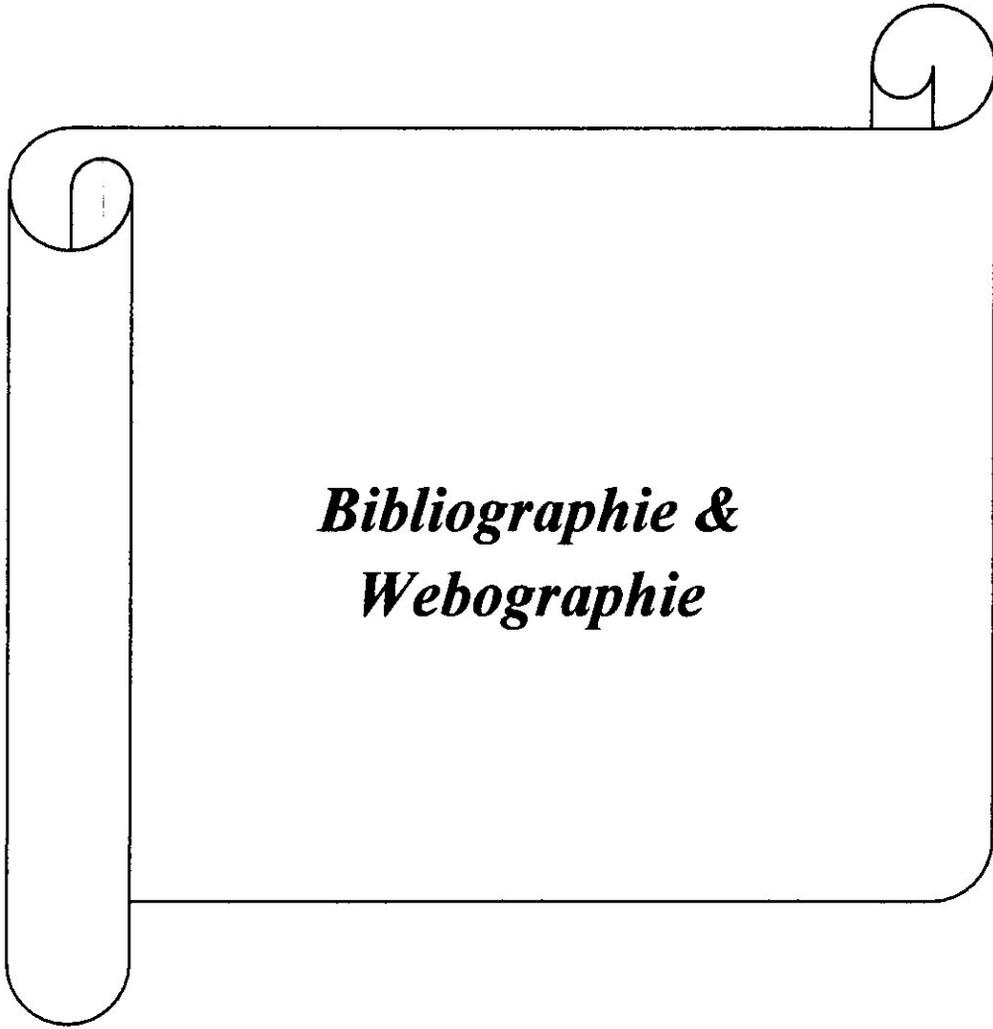
A l'aide de ce modeste travail et de notre stage, nous pouvons conclure que nous avons atteint le but recherché ; considéré à la mise en ligne aérienne d'Alger vers Pékin avec escales conformément aux performances du B767-300 et l'A330-200.

Après cette étude nous pouvons conclure que le meilleur choix la mise en ligne du vol ALGER – PEKIN avec escales doit être fait avec l'AIRBUS 330-200 comme premier choix on faisant une escale a Istanbul et le BOEING 767-300 comme un deuxième choix, en plus de la ligne directe, ces choix peuvent être intéressant vu leurs consommation carburant et leur temps de vol raisonnables en comparaison avec le vol direct et sa charge payante qui est optimale.

A partir des résultats de notre travail, la mise en ligne aérienne avec escales peut avoir un impact bénéfique sur la situation opérationnelle de la compagnie d'un coté, et économique point de vue des coûts d'exploitations d'un autre coté, ce qui induira à un rendement et investissement important à la compagnie AIR ALGERIE.

Le travail que nous avons effectué nous a permis de réaliser l'importance de la tâche attribuée à l'ingénieur en aéronautique au sein d'une compagnie aérienne. Une tâche ardue certes, et qui requiert d'une part une concentration et une assiduité continue, mais qui reflète d'autre part toute la noblesse et l'engagement de ce métier pour mener à bien l'une des missions les plus délicates du monde professionnel.

Ce travail étant notre première expérience, il nous a permis d'apprendre a travailler en équipe, et de mettre en œuvre les techniques étudiées dans le cadre de notre formation.

A decorative scroll graphic with a central text area. The scroll is oriented horizontally, with the top edge slightly curved. The text is centered within the scroll's body. The scroll has a small loop at the top right and a larger loop at the top left, suggesting it is unrolled from the right. The text is in a bold, italicized serif font.

***Bibliographie &
Webographie***

- **Livre :**

- Opération Aérienne (TOME II).

- Manual JEPSEN.

- Air way Manual Services (Airport Directory).

- Flight Crew Operation Manual pour l'A330-200.

 - Flight preparation 2 (FCOM2).

- Flight Manual FM 330-200 (Airbus Industry).

- Flight Crew Operation Manual pour le B767-300.

- Flight Planning and Performance Manual du B767-300.

- Aircraft Performance.

- **Sites Internet :**

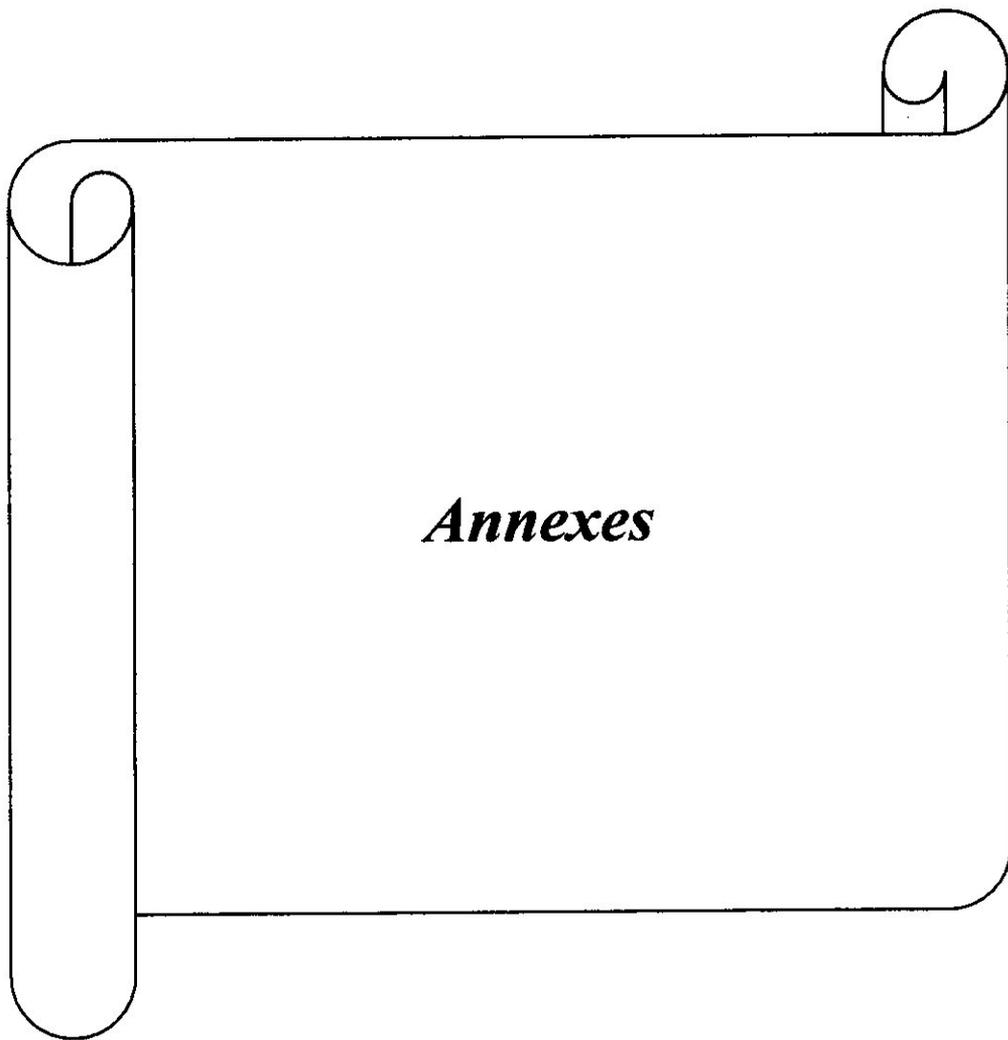
- WWW.airalgerie.dz

- WWW.aviation-civil.gouv.fr

- <http://worldaerodata.com>

- <http://rfinder.asalink.net>

- <http://www.wikipedia.org/>



Annexes

LISTE DES ABREVIATIONS :

A - C - D

A/C:	Aircraft
A/D:	Aerodrome
CLB:	Climb
C/O:	Charge Offerte
C/P:	Charge Payante
CRZ :	Cruise
D :	Distance
d :	délestage de l'étape
DEC :	Décollage
DES :	Descente
DEST :	Destination
DOA :	Direction des Operations Aériennes

E - F - H

ETOW:	Estimated Take Off Weight
ENG:	Engine
FAA:	Federal Aviation Administration
FL :	Niveau de Vol
Ft:	Feet
H:	Hour
HI:	High Intensity
HP:	Hecto Pascal

I - J - K

ISA:	Atmosphere Standard International
JAA:	Joint Aviation Authorities
JAR:	Joint Aviation regulation
Kg:	Kilogramme
Km:	Kilometre
Kt:	Knot

L - M - N

LAT :	Latitude
LONG :	Longitude
LRC :	Lang Rang Cruise
M:	MACH
m:	metre
MCT:	Maximum
MEL:	Minimum Equipment List
MTOW:	Maximum Take Off Weight
MLW:	Maximum Landing Weight
MMO:	Mach Maximal operational
MMR:	Mach Maxi Rang
Mn:	Minute
MORA:	Altitude Minimal de Route
NM :	Nautique Miles

O - P - R

OPS :	Opération
PAX :	Passager
PNR :	Point de Non Retour
PNT :	Personnel Navigant Technique
PNC :	Personnel Navigant commerciale
r:	roulage
RD :	Reserve de Dégagement
RF :	Reserve Finale
RR :	Reserve de Route

T - V - W - Z

TAXI :	Quantité de roulage
TAS :	True Air Speed
VMO :	Vitesse Maximale Opérationnelle
Vs :	Vitesse de Décrochage
WT :	Weight
WIND:	Vent
Z:	Altitude
Zc:	Altitude cabine
Z:	Altitude Pression
ZFW:	Zero Fuel Weight

ANNEXE I

Les tableaux de limitations pour la flotte Boeing

I. Généralités :

Pour chaque piste normalement utilisée pour un type d'avion considéré la masse au lâcher des freins est calculée par ordinateur, et les résultats sont publiés sous forme de tableaux de limitations.

Pour la flotte Boeing, les calculs sont réalisés grâce au logiciel BPS (Boeing Performance Software) utilisant les bases de données spécifique à chaque appareil. Les résultats sont donnés sous forme de tableau.

En plus des limitations de masse au décollage, ces tableaux servent aussi à déterminer :

- Les vitesses de décollage : V1, VR et V2
- La hauteur de sécurité au décollage
- Et éventuellement, les limitations de masse et leurs vitesse associées en utilisant la technique "Improuve claim", si cette dernière apporte un plus à la masse au décollage.

C'est performances sont calculées pour une plage de températures et de vitesse vent déterminer, en considérant un QNH standard de 1013,25 hupa, une piste sèche et une configuration avion type :

- Air conditionna on
- Anti-ice off
- Takeoff thrust time limite : 5 min
- Standard center of gravity
- Anti-skid operative
- APU off
- All brakes operating configuration
- And other.....

Dans le cas où les conditions réelles au décollage seraient différentes, le pilote doit effectuer les corrections nécessaires.

II. Description des tableaux de limitations publiés (exemple B767-300)

Les tableaux de limitations de masse u décollage se composent de trois parties principales :

ELEVATION 82 FT

RUNWAY 05 DAAG

*** **FLAPS 05** *** AIR COND ON ANTI-ICE OFF

HOUARIBOUMEDIENE

ALGER

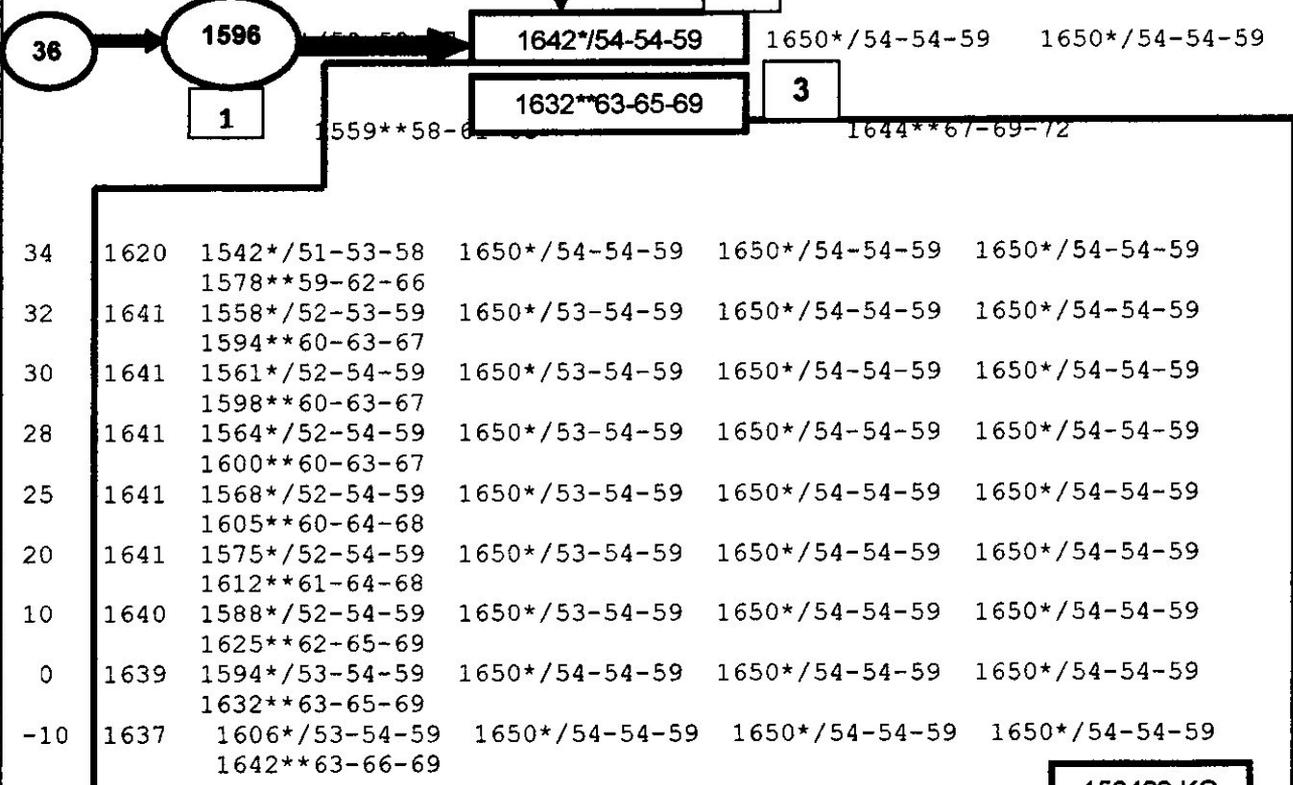
767-300 CF6-80C2B2F

DATED 26-OCT-2009

A INDICATES OAT OUTSIDE ENVIRONMENTAL ENVELOPE

OAT CLIMB WIND COMPONENT IN KNOTS (MINUS DENOTES TAILWIND)
C 100KG -10 0 10 20

60A	1290	1270*/39-39-43	1342*/40-40-44	1342*/40-40-44	1342*/40-40-44
		1299**46-48-50	1341**54-57-59	1344**55-58-60	1344**55-58-60
55A	1353	1323*/42-42-46	1410*/44-44-48	1410*/44-44-48	1410*/44-44-48
		1353**49-50-54	1401**56-59-61	1410**59-62-63	1410**59-62-63
50	1416	1374*/44-45-49	1472*/47-47-51	1478*/47-47-51	1478*/47-47-51
		1406**51-53-56	1461**58-60-63	1471**61-64-66	1475**63-66-67
48	1442	1401*/45-46-51	1500*/48-48-53	1507*/48-48-53	1507*/48-48-53
		1433**52-55-58	1488**59-62-64	1498**62-65-67	1503**64-67-69
46	1469	1423*/46-47-52	1525*/49-50-54	1536*/50-50-54	1536*/50-50-54
		1455**53-56-59	1513**60-62-65	1523**63-66-68	1530**65-69-70
44	1495	1444*/47-48-53	1549*/51-51-56	1565*/51-51-56	1565*/51-51-56
		1477**54-57-61	1538**61-63-66	1549**64-67-69	1558**67-70-72
42	1521	1465*/48-49-54	1574*/52-52-57	1594*/52-52-57	1594*/52-52-57
		1499**55-58-62	1563**61-64-67	1574**65-67-70	1584**68-71-73
40	1548	1486*/49-50-55	1598*/53-54-58	1619*/54-54-58	1623*/54-54-58
		1521**56-59-63	1588**62-64-68	1599**66-68-71	1609**69-72-74
38	1572	1505*/49-51-56	1620*/54-54-59	1642*/54-54-59	1649*/54-54-59
		1540**57-60-64	1610**63-65-68	1601**66-68-71	1632**69-72-75



MAX BRAKE RELEASE WT MUST NOT EXCEED MAX CERT TAKEOFF WT OF MINIMUM FLAP RETRACTION HEIGHT IS 400 FT
LIMIT CODE IS F=FIELD, T=TIRE SPEED, B=BRAKE ENERGY, V=VMCG, *=OBSTACLE/LEVEL-OFF, **=IMPROVED CLIMB

RUNWAY IS 3500 M LONG WITH 0 M OF CLEARWAY AND 0 M OF STOPWAY
RUNWAY SLOPES ARE 0.09 PERCENT FOR TODA AND 0.09 PERCENT FOR ASDA
LINE-UP DISTANCES: 23 M FOR TODA, 45 M FOR ASDA OBS FROM LO-FT/M
RUNWAY HT DIST OFFSET HT DIST OFFSET HT DIST OFFSET
05 16 348 0 25 437 0 39 1200 0

ENG-OUT PROCEDURE:
NONE

2. Limitation montée : c'est la masse limite assurant le respect des pentes réglementaires du deuxième segment et du segment final.

(1) limitation climb

(2) limitation piste avec son code limitation et les vitesses associées à la limitation performance

(3) limitation improved claim avec ces vitesses associées

(4) limitation structurale

Remarque :

- Les vitesses V1, VR et V2 affichées juste après la limitation piste sont calculées pour la plus grande masse permise au décollage, qui peut être la masse limite claim, la masse limite piste ou la masse structurale. Donc ce n'est pas nécessairement les vitesses associées à la masse limite piste.
- Les masses affichées sont en certaines de kilogramme, et les vitesses ont été abrégées en soustrayant 100kt.
- La masse de décollage doit être toujours inférieur à la masse structurale.

Exemple de détermination de la masse maxi au décollage : dans le tableau de la figure 4, nous avons une température de 36°C et un vent nul :

- La limitation climb : $1596 \times 100 = 159600\text{kg}$
- Limitation obstacle : $1642 \times 100 = 164200\text{kg}$
- Limitation improved claim : $1632 \times 100 = 163200\text{kg}$

On retient donc la plus petite masse 159600kg (limitation claim), qui est supérieur à la masse structurale (156489 KG)

Les vitesses associées au décollage sont alors:

- $V1 = 54 + 100 = 154\text{kt}$
- $VR = 54 + 100 = 154\text{kt}$
- $V2 = 59 + 100 = 159\text{kt}$

Figure3 : le pied de page

- a) La masse limite certifiée
- b) La hauteur minimale de rentrée volets (ou la hauteur de sécurité au décollage)
- c) Les codes limitations utilisés dans le tableau. Et comme informations supplémentaire, le pied de page affiche aussi les paramètres piste lors du calcul des données du tableau

Ces paramètres incluent :

- d) La longueur de piste
- e) Le Clearway et le Stopway (ou la TODA et l'ASDA)
- f) Les pentes piste
- g) Les distances d'alignement
- h) La hauteur et la distance de tous les obstacles
- i) Et un code pour spécifier :

1. les unités des hauteurs et des distances des obstacles.

FT : feet

M : Mètre

2. la référence de mesure de ces valeurs.

LO : par rapport à la fin de la piste

BR : par rapport au début de la piste

Le format de ce code est le suivant : OSB from Réf-Unité HT/Unité Dist

Remarque :

Le « offset » est la distance latérale de l'obstacle par rapport au prolongement de l'axe de piste

Partie B : Le tableau (figure 4)

Il affiche les masses limites de performances et leurs vitesses associées comme fonction de la température (en °C) et de la vitesse du vent en nœud (le signe moins indique un vent arrière). Dans certain cas, où la technique « improved climb » apporte un plus, la masse limite improved claim (suivie de deux astérisques (**)) et ses vitesses associées sont calculées et affichées.

La masse limite de performance est la plus restrictive des deux limitations suivantes :

1. **Limitation piste** : c'est la plus petite masse limitée par les paramètres piste à savoir :

- La masse limite longueur piste
- La masse limite vitesse pneus
- La masse limite capacité calorifique des freins
- La masse limite survol des obstacles
- La masse limite VMCG

Partie C : L'en-tête (figure 2)

Cette rubrique indique les éléments pour les quels les données du tableau ont été générées, à savoir :

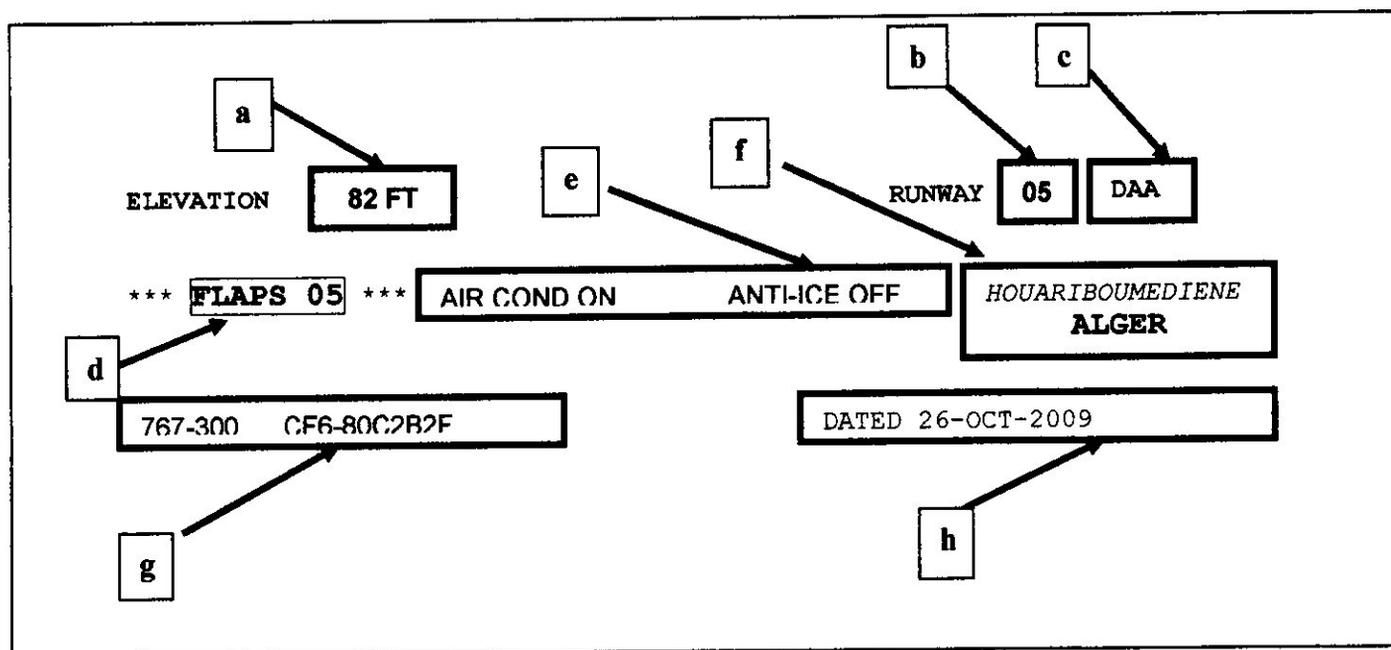
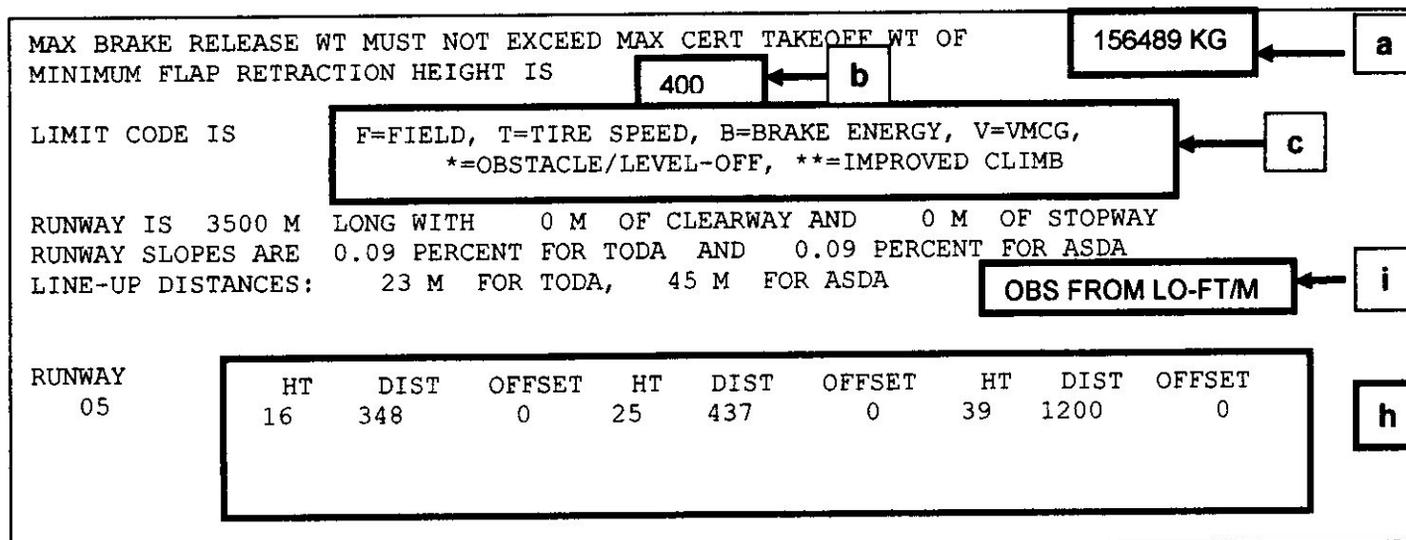


Figure2 : l'en-tête

- a) L'élévation de l'aérodrome avec son unité
- b) La piste concernée (QFU)
- c) Le code OACI de l'aérodrome
- d) Le braquage des volets
- e) Le prélèvement d'air et l'anti-ice
- f) Le nom et la ville de l'aérodrome
- g) Désignation du modèle avion/réacteur et éventuellement le « Dérate »
- h) La date de calcul du tableau

Partie B : Le pied de page (figure 3), cette rubrique indique :



ELEVATION 82 FT RUNWAY 05 DAAG

*** **FLAPS 05** *** AIR COND ON ANTI-ICE OFF HOUARIBOUMEDIENE
ALGER

767-300 CF6-80C2B2F DATED 26-OCT-2009

A INDICATES OAT OUTSIDE ENVIRONMENTAL ENVELOPE

OAT CLIMB WIND COMPONENT IN KNOTS (MINUS DENOTES TAILWIND)
 C 100KG -10 0 10 20

60A	1290	1270*/39-39-43	1342*/40-40-44	1342*/40-40-44	1342*/40-40-44
		1299**46-48-50	1341**54-57-59	1344**55-58-60	1344**55-58-60
55A	1353	1323*/42-42-46	1410*/44-44-48	1410*/44-44-48	1410*/44-44-48
		1353**49-50-54	1401**56-59-61	1410**59-62-63	1410**59-62-63
50	1416	1374*/44-45-49	1472*/47-47-51	1478*/47-47-51	1478*/47-47-51
		1406**51-53-56	1461**58-60-63	1471**61-64-66	1475**63-66-67
48	1442	1401*/45-46-51	1500*/48-48-53	1507*/48-48-53	1507*/48-48-53
		1433**52-55-58	1488**59-62-64	1498**62-65-67	1503**64-67-69
46	1469	1423*/46-47-52	1525*/49-50-54	1536*/50-50-54	1536*/50-50-54
		1455**53-56-59	1513**60-62-65	1523**63-66-68	1530**65-69-70
44	1495	1444*/47-48-53	1549*/51-51-56	1565*/51-51-56	1565*/51-51-56
		1477**54-57-61	1538**61-63-66	1549**64-67-69	1558**67-70-72
42	1521	1465*/48-49-54	1574*/52-52-57	1594*/52-52-57	1594*/52-52-57
		1499**55-58-62	1563**61-64-67	1574**65-67-70	1584**68-71-73
40	1548	1486*/49-50-55	1598*/53-54-58	1619*/54-54-58	1623*/54-54-58
		1521**56-59-63	1588**62-64-68	1599**66-68-71	1609**69-72-74
38	1572	1505*/49-51-56	1620*/54-54-59	1642*/54-54-59	1649*/54-54-59
		1540**57-60-64	1610**63-65-68	1621**66-68-71	1632**69-72-75
36	1596	1523*/50-52-57	1642*/54-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59
		1559**58-61-65	1632**63-65-69	1644**67-69-72	
34	1620	1542*/51-53-58	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59
		1578**59-62-66			
32	1641	1558*/52-53-59	1650*/53-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59
		1594**60-63-67			
30	1641	1561*/52-54-59	1650*/53-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59
		1598**60-63-67			
28	1641	1564*/52-54-59	1650*/53-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59
		1600**60-63-67			
25	1641	1568*/52-54-59	1650*/53-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59
		1605**60-64-68			
20	1641	1575*/52-54-59	1650*/53-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59
		1612**61-64-68			
10	1640	1588*/52-54-59	1650*/53-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59
		1625**62-65-69			
0	1639	1594*/53-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59
		1632**63-65-69			
-10	1637	1606*/53-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59	1650*/54-54-59
		1642**63-66-69			

MAX BRAKE RELEASE WT MUST NOT EXCEED MAX CERT TAKEOFF WT OF 156489 KG
 MINIMUM FLAP RETRACTION HEIGHT IS 400 FT
 LIMIT CODE IS F=FIELD, T=TIRE SPEED, B=BRAKE ENERGY, V=VMCG,
 *=OBSTACLE/LEVEL-OFF, **=IMPROVED CLIMB

RUNWAY IS 3500 M LONG WITH 0 M OF CLEARWAY AND 0 M OF STOPWAY
 RUNWAY SLOPES ARE 0.09 PERCENT FOR TODA AND 0.09 PERCENT FOR ASDA
 LINE-UP DISTANCES: 23 M FOR TODA, 45 M FOR ASDA OBS FROM LO-FT/M

RUNWAY	HT	DIST	OFFSET	HT	DIST	OFFSET	HT	DIST	OFFSET
05	16	348	0	25	437	0	39	1200	0

ENG-OUT PROCEDURE:
 NONE

Figure 1 : tableau de limitation

ANNEXE III

Définition du LPC (Less Paper in the Cockpit)

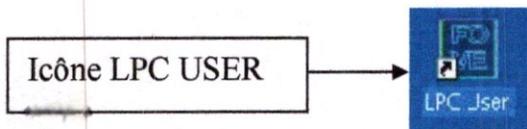
Airbus LPC (Less Paper in the Cockpit) est un produit développé par AIRBUS et fourni à AIR ALGERIE par le module suivant :

MODULE PERFORMANCE : pour le calcul des performances :

- Décollage
- Atterrissage
- Devis de poids et centrage

La description du module Performance est la suivante :

Pour lancer le module performance cliquer deux fois sur l'icône LPC USER :

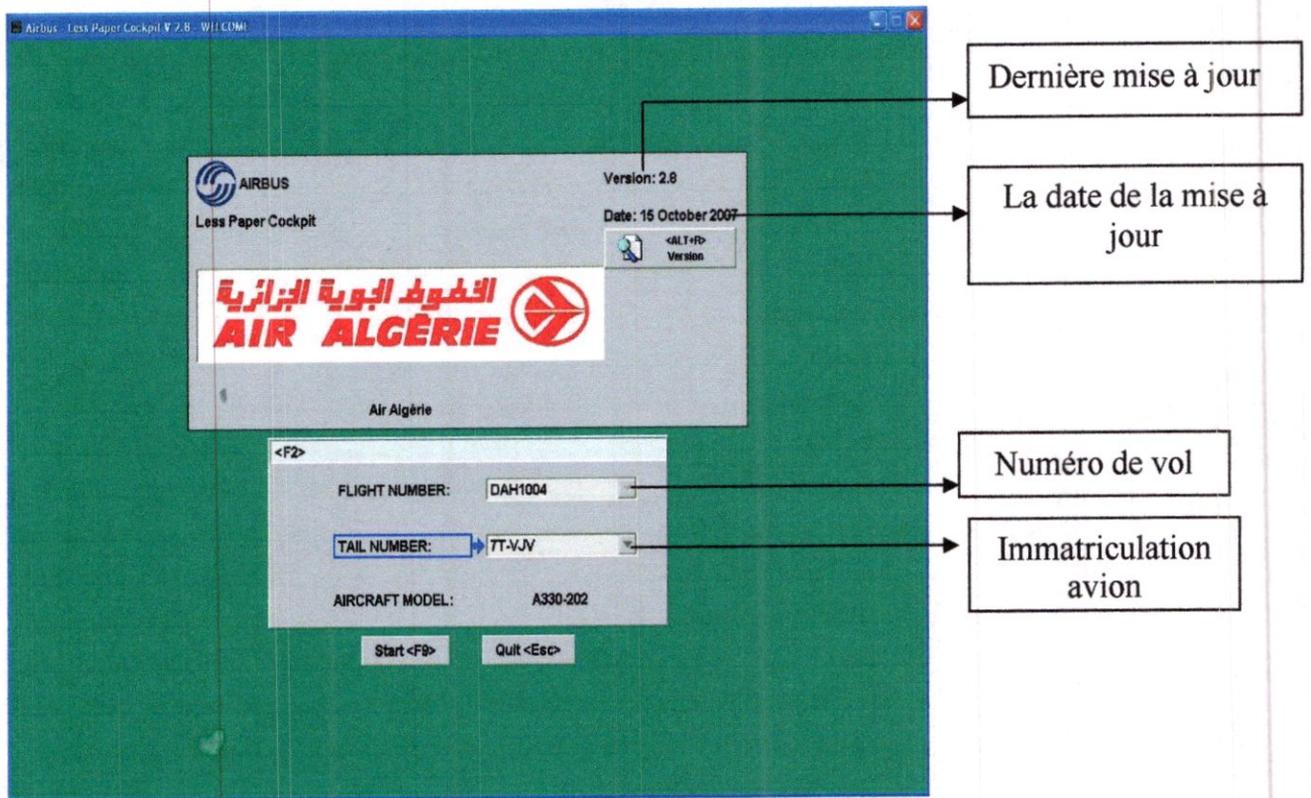


La fenêtre principale ouverte « Airbus-Less Paper Cockpit V2.7- WELCOME » avec le numéro de la dernière de la mise à jour.

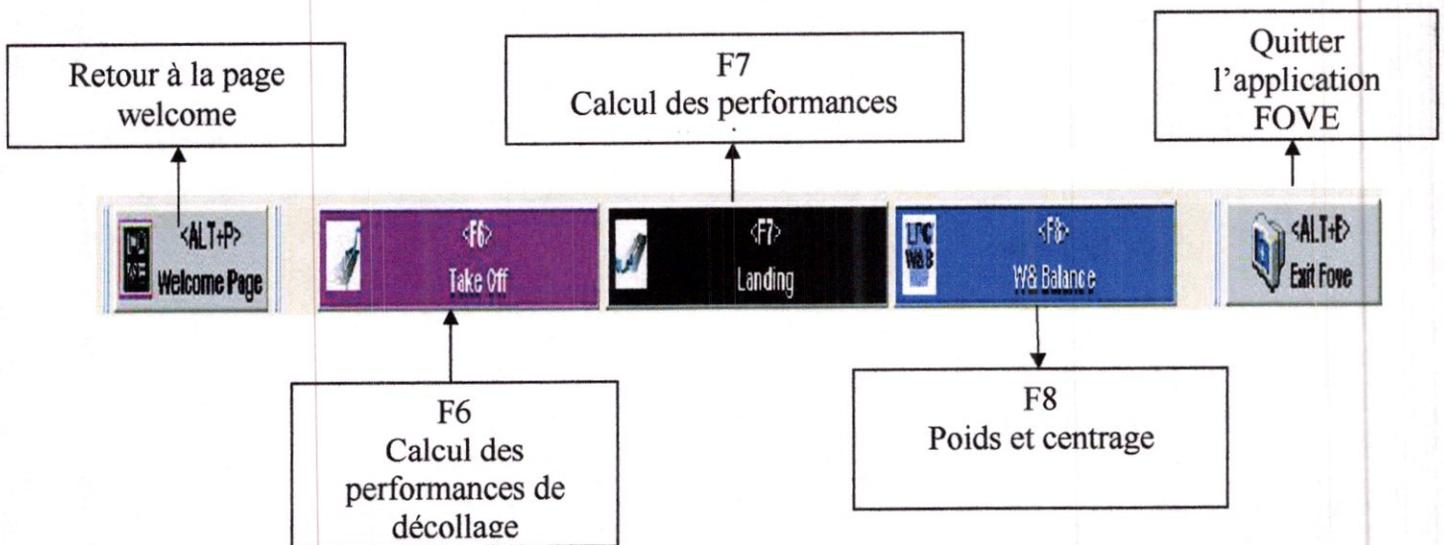
Le pilote utilise la touche « ENTREE » pour activer et valider les champs des données

Dans la fenêtre principale le pilote entre le numéro de vol « FLIGHT NUMBER » et l'immatriculation de l'avion « TAIL NUMBER » pour l'étape de vol prévue et le valider par la touche « ENTREE » du clavier.

Pour commencer le calcul des performances « décollage et atterrissage » et le devis de poids et centrage taper la touche F9 « STAR » la barre d'exécution s'affiche et pour sortir taper la touche ECHAP.



La barre d'exécution s'affiche comme suite :



Pour calculer :

- Les performances au décollage appuyer sur la touche F9
- Les performances à l'atterrissage appuyer sur la touche F7
- Et pour le calcul du poids et centrage appuyer sur F8

Pour sortir, appuyer sur ALT+E et pour revenir à la page Welcome appuyer sur ALT+P

I. Performance au décollage :

Pour modifier les données dans la fenêtre TAKEOFF PERFORMANCE tapez F3 pour condition du jour, F2 pour l'aéroport et F5 pour les items inopérants, ensuite activer les champs des données par la touche « ENTREE » et entrer les données et valider les par la touche « ENTREE » toujours.

La fenêtre de calcul des performances au décollage est la suivante :

Le nom de l'Aéroport et les caractéristiques de la piste de décollage choisie

Type d'avion et l'immatriculation

Conditions du jour

Les items inopérants

AIRCRAFT
A/C Type : A330-202
Tail Number : TT-VJY

Airport/RWY <F2> Modify RWY <ALT-F2>
HOUARI BOUMEDIENE ALG DAAG : 09
Elev (ft) :56 Slope: 0.09
RWY Length (m):3500 Clearway (m):0 Stopway (m):0 Obstacles:3
LineUp (deg): 0 TO Shift (m):0

CONDITIONS <F3>
Wind (° / kt) : 0 (180/36) 36
OAT (°C) : 15
QNH (hPa) : 1002
TOW (kg) : 230000
CONF : OPT CONF
Air Conditioning : On
Anti Ice : Off
Runway Condition : Dry
Thrust Option : OPTIMUM DERATE

INOP ITEM <F5>
-NORMAL-

COMPUTATION <F7> SELECT RESULT <F9> Detailed Results <F10>
QUIT <ESC>

- Wind (Vent) (°/kt) : entrer le vent par DIRECTION / VITESSES ;
- OAT (°C) ;
- QNH (hPa) ;
- TOW (kg) ;
- CONF : Pour les volets (CONF 1+F, CONF2, CONF3 ou OPTM CONF) ;
- Air Conditioning : ON ou OFF;
- Anti ice : ON ou OFF;
- Runway Condition : DRY, WET, WATER ¼ (6.3 mm), WATER 1/2 (12.7 mm), SLUSH ¼ (6.3 mm), SLUSH 1/2 (12.7 mm), COMPACTED SNOW, ICY.
- Thrust Option : TOGA, D04,08,12,16,20 ou 24, BUMP, OPTIMUM DERATE

Taper sur la touche F7 pour l'exécution les résultats sont t'affichées comme suit :

Airbus - Less Paper Cockpit V. 2.7 - TAKEOFF PERFORMANCE

Aircraft: A330-202, Tail Number: 7T-VJY

Conditions: Wind 0 (180/20) 20, OAT 15, QNH 1002, TOW 230000, CONF OPT CONF, Air Conditioning On, Anti Ice Off, Runway Condition Dry, Thrust Option OPTIMUM DERATE

Airport: HOUARI BOUMEDIENE, RWY Length 3500, Clearway 0, Stopway 0, Obstacles 3, TO Shift 0

Modify RWY: ALG DAAG : 09

15° BANKED CLIMBING - LIFT - TURN, COMMENCED AT D1.6 ALR VOR DIRECT TO OANDB.

RESULTS

Perf. Limit Weight (kg): 243384 OPT CONF: CONF 2 OPT DERATE: TOGA

OAT (°C)	Weight (kg)	Code	V1 (kt)	VR (kt)	V2 (kt)	EO acc alt (ft)
15	230000	TOW-TOD1	129	149	155	1556
FLEX (°C)	Weight (kg)	Code	V1 (kt)	VR (kt)	V2 (kt)	EO acc alt (ft)
31	230000	TOW-OBS	136	149	155	1556
32	230000	TOW-OBS	139	150	155	1556
33	230000	TOW-OBS	143	151	157	1556
34	230000	TOW-OBS	146	153	158	1556
35	230000	TOW-OBS	149	155	159	1556
36	230000	TOW-OBS	153	157	152	1556

COMPUTATION <F7> REMINDER <F9> Detailed Results <F10>

QUIT <ESC>

© Airbus Industrie 1999 - All rights reserved

Résultats du calcul

II. Performance à l'atterrissage :

Pour modifier les données dans la fenêtre LANDING PERFORMANCE tapez F3 pour condition du jour et les configurations d'approche et atterrissage, F2 pour l'aéroport et F5 pour les items inopérants, ensuite activer les champs des données par la touche « ENTREE » et entrer les données et valider les par la touche « ENTREE » toujours. La fenêtre de calcul des performances au décollage est la suivante :

a. Avant le décollage :

La fenêtre de calcul des performances à l'atterrissage avant le décollage est la suivante :

Le nom de l'Aéroport
et les caractéristiques
de
la piste de décollage
choisie

Type d'avion et
l'immatriculation

Conditions du
jour et les
configurations
d'approche et
d'atterrissage

Les items
inopérants

Airbus - Less Paper Cockpit 1.1.8 - Landing Performance

AIRCRAFT		Airport/Runway <F2> Modify RWY <Alt - F2>	
A/C Type :	A330-202	YUL CYUL MONTREAL TRUDEAU INTL	RWY : 06R
Tail Number :	7T-VJY	Elevation(ft) :	98.0
		AvailableLandingDistance (m) :	2926
Dispatch Conditions <F3>		In-Flight Conditions <F4>	
Wind (°/kt) :	0		
OAT (°C) :	15		
QNH (hPa) :	1013		
MLW struct (kg) :	180000		
Landing Conf. :	CONF FULL		
Approach Conf. :	CONF 3		
Air Conditioning :	Off		
Anti ice :	Off		
Runway Condition :	Dry		
Approach Type :	Normal		
App Climb Gradient :	2.1		
VLS+ (kt) :	5		
Landing Technique :	Manual		
Thrust Option :	TOGA		
INOP ITEMS <F5>			
-NORMAL-			
Computation <F7>		Detailed Results Button <F10>	
<ALT+R>		<F12> Esc	
Less Paper Cockpit Landing Module Copyright 2001 Airbus Industrie			

- Wind (Vent) (°/kt) : entrer le vent par DIRECTION / VITESSES ;
- OAT (°C) ;
- QNH (HPa) ;
- MLW = 180000 (kg) ;
- LANDING CONF : Pour les volets (CONF FULL OU CONF3) ;
- APPROACH CONF : CONF3 ;
- Air Conditioning : ON ou OFF ;
- Anti ice : ON ou OFF ;
- Runway Condition : DRY, WET, WATER ¼ (6.3 mm), WATER 1/2 (12.7 mm), SLUSH ¼ (6.3 mm), SLUSH 1/2 (12.7 mm), COMPACTED SNOW, ICY.
- APPROACH TYPE : NORMAL OU CATII ;
- APPROACH CLIMB GRADIENT : 2.1 ;
- VLS + (kt) : 5 ;
- LANDING TECHNIQUE : AUTOLAND OU MANUAL ;
- THRUST OPTION : TOGA ou BUMP.

Taper sur la touche F7 pour l'exécution, les résultats sont affichés comme suit :

Airbus - Less Paper Cockpit 1.1.8 - Landing Performance

AIRCRAFT		Airport/Runway<F2> Modify RWY <Alt - F2>	
A/C Type :	A330-202	YUL CYUL MONTREAL TRUDEAU INTL	RWY : 06R
Tail Number :	7T-VJY	Elevation(ft) : 98.0	Slope : 0.2
		AvailableLandingDistance (m) : 2926	
Dispatch Conditions <F3>		In-Flight Conditions<F4>	
Wind (°/kt) :	0		
OAT (°C) :	15		
QNH (hPa) :	1013		
MLW struct (kg) :	180000		
Landing Conf. :	CONF FULL		
Approach Conf. :	CONF 3		
Air Conditioning :	On		
Anti Ice :	Off		
Runway Condition :	Dry		
INOP ITEMS <F5>		RESULTS	
-NORMAL-		Maximum Landing Weight (kg) : 180000	
		Limitation Code : WGT	
		Required Landing Distance (m) : 1908	
		Speed for Go-Around : 155.8	
		Approach Climb Gradient : 5.9	
		Computation <F7> Detailed Results Button <F10>	
		<ALT+R> <F12> Esc	
Less Paper Cockpit Landing Module Copyright 2001 Airbus Industrie			

Résultats
du calcul

b. Après le décollage :

La fenêtre de calcul des performances à l'atterrissage après le décollage est la suivante :

Airbus - Less Paper Cockpit 1.1.8 - Landing Performance

AIRCRAFT		Airport/Runway<F2> Modify RWY <Alt - F2>	
A/C Type :	A330-202	YUL CYUL MONTREAL TRUDEAU INTL	RWY : 06R
Tail Number :	7T-VJY	Elevation(ft) : 98.0	Slope : 0.2
		AvailableLandingDistance (m) : 2926	
Dispatch Conditions <F3>		In-Flight Conditions<F4>	
Wind (°/kt) :	0		
OAT (°C) :	15		
QNH (hPa) :	1013		
Landing Weight (Kg) :	150528		
Landing Conf. :	CONF FULL		
Approach Climb Conf. :	CONF 3		
Air Conditioning :	On		
Anti Ice :	Off		
Runway Condition :	Dry		
INOP ITEMS <F5>		ABNEMER CONF<CTRL+F5>	
-NORMAL-			
		Computation <F7> Detailed Results Button <F10>	
		<ALT+R> <F12> Esc	
Enter wind in direction/speed or projected wind along the runway. Enter wind followed by ms for m/s or kt for knot.			

Les mêmes caractéristiques que la fenêtre avant le décollage sauf :

- LANDING WEIGHT (kg) : ACTUEL LANDING WEIGHT;
- BRAKING MODE : MANUAL, LOW ou MED.

Taper sur la touche F7 pour l'exécution, les résultats sont affichés comme suit :

Airbus- Less Paper Cockpit 1.1.8 - Landing Performance

AIRCRAFT		Airport/Runway<F2> Modify RWY <Alt - F2>	
A/C Type :	A330-202	YUL CYUL MONTREAL TRUDEAU INTL	RWY : 06R
Tail Number :	7T-VJY	Elevation(ft) : 98.0	Slope : 0.2
Dispatch Conditions <F3>		AvailableLandingDistance (m) : 2926	
Wind (°kt) :	0	RESULTS	
OAT (°C) :	16		
QNH (hPa) :	1013		
Landing Weight (Kg) :	160528		
Landing Conf. :	CONF FULL		
Approach Climb Conf. :	CONF 3		
Air Conditioning :	On		
Anti ice :	Off		
Runway Condition :	Dry		
Approach Type :	Normal		
App Climb Gradient :	2.1		
VLS+ (kt) :	6		
Landing Technique :	Manual		
Braking Mode :	Manual		
Thrust Option :	TOGA		
INOP ITEMS <F5>		ABNEMER CONF<CTRL+F5>	
-NORMAL-			
Computation <F7>		Detailed Results Button <F10>	
<ALT+R>		<F12> Esc	

Less Paper Cockpit Landing Module
Copyright 2001 Airbus Industrie

Résultats
du calcul

Annexe III:

 A330 AIR ALGERIE <small>FLIGHT CREW OPERATING MANUAL</small>	FLIGHT PLANNING	2.05.60	P 3
	GROUND DISTANCE/AIR DISTANCE	SEQ 001	REV 11

M.82

GROUND DIST (NM)	AIR DISTANCE (NM)						
	TAIL WIND		WIND COMPONENT (KT)			HEAD WIND	
	+150	+100	+ 50	0	-50	-100	-150
10	8	8	9	10	11	13	15
20	15	17	18	20	22	25	29
30	23	25	27	30	34	38	44
40	30	33	36	40	45	51	59
50	38	41	45	50	56	63	73
100	76	83	90	100	112	127	146
200	152	165	181	200	224	254	293
300	228	248	271	300	335	381	439
400	304	330	362	400	447	507	586
500	380	413	452	500	559	634	732
1000	759	825	904	1000	1118	1268	1465
1500	1139	1238	1357	1500	1677	1903	2197
2000	1518	1651	1809	2000	2237	2537	2930
2500	1898	2063	2261	2500	2796	3171	3662
3000	2277	2476	2713	3000	3355	3805	4395
3500	2657	2889	3165	3500	3914	4439	5127
4000	3036	3302	3617	4000	4473	5073	5860
4500	3416	3714	4070	4500	5032	5708	6592
5000	3795	4127	4522	5000	5591	6342	7324
5500	4175	4540	4974	5500	6151	6976	8057
6000	4555	4952	5426	6000	6710	7610	8789
6500	4934	5365	5878	6500	7269	8244	9522
7000	5314	5778	6330	7000	7828	8878	10254
7500	5693	6190	6783	7500	8387	9513	10987
8000	6073	6603	7235	8000	8946	10147	11719
8500	6452	7016	7687	8500	9506	10781	12451
9000	6832	7428	8139	9000	10065	11415	13184
9500	7211	7841	8591	9500	10624	12049	13916
10000	7591	8254	9043	10000	11183	12683	14649

ALTERNATE PLANNING FROM DESTINATION TO ALTERNATE AIRPORT								
GO-AROUND : 500 KG - CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - CRUISE : LONG RANGE								
DESCENT : M.80/300KT/250KT - VMC PROCEDURE : 160 KG (4MIN)								
REF. LDG WT AT ALT = 140000 KG NORMAL AIR CONDITIONING ANTI ICE OFF				ISA CG = 30.0 %		FUEL CONSUMED (KG)		
AIR DIST. (NM)	FLIGHT LEVEL					TIME (H. MIN) CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)		
	230	270	310	350	390	FL230 FL270	FL310 FL350	FL390
150	2880 0.31	2913 0.30				8		0
200	3463 0.40	3459 0.38	3484 0.36	3508 0.35		10	1	0
250	4048 0.48	4007 0.46	3998 0.44	3992 0.43	4000 0.42	12	3	14
300	4633 0.57	4555 0.54	4513 0.52	4478 0.50	4460 0.49	14	5	16
350	5220 1.06	5104 1.02	5079 0.99	4964 0.97	4921 0.95	17	8	18
400	5808 1.14	5655 1.11	5546 1.07	5451 1.04	5383 1.02	19	20	20
450	6398 1.23	6207 1.19	6064 1.14	5940 1.11	5847 1.09	21	22	23
500	6988 1.31	6760 1.27	6584 1.22	6429 1.18	6311 1.15	23	24	25
550	7580 1.40	7315 1.35	7134 1.29	6919 1.25	6776 1.22	26	26	27
600	8173 1.49	7870 1.43	7626 1.37	7411 1.32	7242 1.28	28	29	29
650	8768 1.57	8427 1.51	8149 1.44	7904 1.39	7709 1.35	30	31	31
700	9364 2.06	8985 1.59	8673 1.51	8398 1.46	8177 1.42	33	33	34
750	9961 2.14	9545 2.07	9198 1.59	8892 1.54	8646 1.48	35	35	36
800	10559 2.23	10105 2.15	9724 2.06	9385 2.00	9116 1.95	37	38	38
850	11159 2.31	10667 2.23	10251 2.14	9885 2.07	9587 2.01	39	40	40
900	11760 2.40	11230 2.31	10779 2.21	10383 2.14	10059 2.08	42	42	43
950	12363 2.48	11795 2.39	11309 2.28	10883 2.21	10532 2.15	44	44	45
1000	12966 2.57	12360 2.47	11839 2.36	11383 2.28	11006 2.21	46	47	47
1050	13571 3.05	12927 2.55	12371 2.43	11884 2.35	11481 2.28	49	49	49
1100	14178 3.14	13495 3.03	12904 2.50	12387 2.42	11957 2.34	51	51	52
1150	14786 3.22	14065 3.11	13439 2.58	12890 2.49	12435 2.41	53	54	54
1200	15395 3.31	14636 3.19	13974 3.05	13395 2.56	12913 2.47	56	56	56
PACK FLOW LD ΔFUEL = - 0.5		PACK FLOW HI OR/ AND CARGO COOL ON ΔFUEL = + 1.5 %		ENGINE ANTI ICE ON ΔFUEL = + 3 %		TOTAL ANTI ICE ON ΔFUEL = + 5 %		

FLIGHT PLANNING FROM BRAKE RELEASE TO LANDING CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - CRUISE : M.82 - DESCENT : M.82/300KT/250KT IMC PROCEDURE : 240 KG (6MIN)									
REF. LANDING WEIGHT = 140000 KG				ISA		FUEL CONSUMED (KG)			
NORMAL AIR CONDITIONING				CG = 37.0 %					
ANTI ICING OFF						TIME (H.MIN)			
AIR DIST. (NM)	FLIGHT LEVEL						CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)		
	310	330	350	370	390	410	FL310 FL330	FL350 FL370	FL390 FL410
2800	35443 6 03	33579 6 06	31913 6 09	30475 6 11	29496 6 11	28786 6 11	76	93	135
2900	36708 6 16	34775 6 19	33046 6 22	31558 6 24	30551 6 24	29821 6 24	78	99	139
3000	37975 6 28	35974 6 31	34182 6 35	32645 6 38	31610 6 36	30863 6 36	81	103	145
3100	39246 6 41	37176 6 44	35322 6 47	33736 6 49	32673 6 49	31911 6 49	84	107	151
3200	40519 6 53	38380 6 57	36465 7 00	34873 7 02	33741 7 02	32964 7 02	87	112	157
3300	41795 7 06	39587 7 09	37611 7 13	35976 7 15	34815 7 15	34024 7 15	90	116	163
3400	43075 7 18	40798 7 22	38760 7 25	37083 7 27	35893 7 28	35090 7 28	93	121	169
3500	44359 7 31	42012 7 34	39912 7 38	38195 7 40	36975 7 40	36162 7 40	96	126	177
3600	45646 7 43	43279 7 47	41119 7 51	39310 7 53	38063 7 53	37240 7 53	100	131	185
3700	46936 7 56	44450 8 00	42283 8 04	40429 8 06	39155 8 06	38323 8 06	105	135	192
3800	48230 8 08	45674 8 12	43451 8 15	41554 8 19	40252 8 19	39413 8 19	109	137	200
3900	49527 8 21	46964 8 25	44624 8 29	42683 8 31	41355 8 31	40508 8 31	116	142	207
4000	50827 8 33	48260 8 38	45793 8 42	43818 8 44	42463 8 44	41639 8 44	117	146	215
4100	52197 8 46	49441 8 50	46978 8 55	44961 8 57	43576 8 57	42774 8 57	120	151	223
4200	53509 8 58	50685 9 03	48167 9 07	46108 9 10	44697 9 10	43914 9 10	124	156	230
4300	54824 9 11	51932 9 15	49350 9 20	47260 9 23	45823 9 23	45059 9 23	126	161	238
4400	56143 9 23	53183 9 28	50541 9 33	48418 9 35	46955 9 35	46209 9 35	128	166	246
4500	57468 9 36	54438 9 41	51736 9 45	49581 9 48	48094 9 48	47364 9 48	132	171	254
4600	58795 9 48	55696 9 53	52935 9 58	50749 10 01	49239 10 01	48526 10 01	135	176	260
4700	60129 10 01	56960 10 06	54138 10 11	51921 10 14	50389 10 14	49693 10 14	139	182	267
4800	61464 10 13	58228 10 18	55345 10 24	53099 10 27	51545 10 27	50866 10 27	143	187	276
4900	62804 10 26	59501 10 31	56557 10 36	54282 10 39	52706 10 39	52044 10 39	146	192	283
5000	64148 10 38	60777 10 44	57777 10 49	55471 10 52	53873 10 52	53278 10 52	150	198	292
5100	65495 10 51	62058 10 56	59002 11 02	56665 11 05	55080 11 05	54418 11 05	154	203	301
5200	66846 11 04	63343 11 09	60232 11 15	57865 11 18	56264 11 18	55615 11 18	158	209	310
5300	68202 11 16	64632 11 22	61467 11 27	59070 11 30	57455 11 31	56818 11 30	162	215	319
PACK FLOW LO ΔFUEL = - 0.5 %		PACK FLOW HI ON AND CARDO COOL ON ΔFUEL = + 1 %		ENGINE ANTI ICE ON ΔFUEL = + 1.5 %		TOTAL ANTI ICE ON ΔFUEL = + 3 %			

FLIGHT PLANNING FROM BRAKE RELEASE TO LANDING CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - CRUISE : M.82 - DESCENT : M.82/300KT/250KT IMC PROCEDURE : 240 KG (6MIN)										
REF LANDING WEIGHT = 140000 KG			ISA			FUEL CONSUMED (KG)				
NORMAL AIR CONDITIONING			CG = 37.0 %			TIME (H.MIN)				
ANTICLING OFF			CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)							
AIR DIST. (NM)	FLIGHT LEVEL						FL310	FL350	FL390	
	310	330	350	370	390	410	FL330	FL370	FL410	
200	3523 0 38	3507 0 38	3502 0 38					12		
300	4717 0 51	4631 0 51	4569 0 51	4507 0 51	4475 0 51	4461 0 51	3	15	18	
400	5915 1 03	5757 1 04	5621 1 04	5511 1 04	5432 1 04	5384 1 04	5	18	22	
500	7114 1 16	6885 1 16	6684 1 17	6517 1 17	6392 1 17	6311 1 17	8	21	25	
600	8316 1 28	8016 1 29	7750 1 29	7527 1 30	7355 1 30	7241 1 30	20	23	29	
700	9521 1 41	9150 1 41	8819 1 42	8539 1 42	8323 1 42	8176 1 42	22	26	33	
800	10729 1 53	10285 1 54	9891 1 55	9554 1 55	9293 1 55	9114 1 55	24	29	37	
900	11938 2 06	11424 2 07	10964 2 07	10571 2 08	10267 2 08	10055 2 08	27	32	41	
1000	13150 2 18	12564 2 19	12041 2 20	11591 2 21	11243 2 21	11001 2 21	29	34	45	
1100	14365 2 31	13708 2 32	13120 2 33	12614 2 33	12224 2 34	11949 2 34	31	37	50	
1200	15583 2 43	14854 2 44	14202 2 46	13640 2 46	13207 2 46	12902 2 46	34	40	54	
1300	16804 2 56	16003 2 57	15287 2 58	14659 2 59	14194 2 59	13859 2 59	36	43	58	
1400	18027 3 08	17154 3 10	16374 3 11	15701 3 12	15185 3 12	14820 3 12	39	46	62	
1500	19252 3 21	18309 3 22	17465 3 24	16736 3 25	16180 3 25	15784 3 25	41	49	67	
1600	20480 3 33	19466 3 35	18558 3 36	17773 3 37	17178 3 37	16754 3 37	44	52	71	
1700	21712 3 46	20626 3 47	19654 3 49	18814 3 50	18180 3 50	17728 3 50	46	55	76	
1800	22947 3 58	21789 4 00	20753 4 02	19858 4 03	19186 4 03	18706 4 03	49	58	81	
1900	24184 4 11	22955 4 13	21856 4 15	20905 4 16	20195 4 16	19589 4 16	51	62	85	
2000	25424 4 23	24124 4 25	22961 4 27	21955 4 29	21209 4 29	20676 4 29	54	65	91	
2100	26667 4 36	25296 4 38	24070 4 40	23009 4 41	22226 4 41	21684 4 41	57	68	96	
2200	27912 4 48	26470 4 51	25181 4 53	24066 4 54	23249 4 54	22684 4 54	59	72	102	
2300	29161 5 01	27647 5 03	26295 5 06	25126 5 07	24275 5 07	23689 5 07	62	76	107	
2400	30412 5 13	28827 5 16	27412 5 18	26188 5 20	25304 5 20	24698 5 20	65	79	114	
2500	31665 5 26	30011 5 28	28532 5 31	27254 5 32	26337 5 32	25712 5 33	67	83	118	
2600	32921 5 38	31197 5 41	29655 5 44	28324 5 45	27374 5 45	26730 5 45	70	86	124	
2700	34181 5 51	32387 5 54	30782 5 56	29396 5 58	28447 5 58	27756 5 58	73	90	129	
PACK FLOW LO ΔFUEL = - 0.5 %			PACK FLOW HI ON AND CARGO COOL ON ΔFUEL = + 1 %			ENGINE ANTI ICE ON ΔFUEL = + 1.5 %		TOTAL ANTI ICE ON ΔFUEL = + 3 %		

A330 AIR ALGERIE FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	FLIGHT PLANNING		2.05.60	P 5
	GROUND DISTANCE/AIR DISTANCE		SEQ 001	REV 11

LONG RANGE CRUISE BELOW FL250

GROUND DIST. (NM)	AIR DISTANCE (NM)						
	TAIL WIND		WIND COMPONENT (KT)			HEAD WIND	
	+150	+100	+ 50	0	-50	-100	-150
10	7	8	9	10	12	14	17
20	14	16	18	20	23	27	33
30	22	24	27	30	35	41	50
40	29	32	35	40	46	54	66
50	36	40	44	50	58	68	83
100	72	79	88	100	115	136	165
200	143	158	177	200	230	271	330
300	215	238	265	300	345	407	495
400	287	317	354	400	461	543	660
500	359	396	442	500	576	678	825
1000	717	792	884	1000	1151	1357	1651
1500	1076	1188	1326	1500	1727	2035	2476
2000	1434	1584	1768	2000	2303	2713	3302
2500	1793	1980	2210	2500	2878	3391	4127
3000	2152	2376	2652	3000	3454	4070	4953
3500	2510	2772	3093	3500	4030	4748	5778
4000	2869	3167	3535	4000	4605	5426	6604
4500	3227	3563	3977	4500	5181	6105	7429
5000	3586	3959	4419	5000	5757	6783	8254
5500	3945	4355	4861	5500	6332	7461	9080
6000	4303	4751	5303	6000	6908	8139	9905
6500	4662	5147	5745	6500	7484	8818	10731
7000	5021	5543	6187	7000	8059	9496	11556
7500	5379	5939	6629	7500	8635	10174	12382
8000	5738	6335	7071	8000	9210	10853	13207
8500	6096	6731	7513	8500	9786	11531	14033
9000	6455	7127	7955	9000	10362	12209	14858
9500	6814	7523	8397	9500	10937	12887	15684
10000	7172	7919	8838	10000	11513	13566	16509