

إِذَا أَتَيْتَ مَضْجَعَكَ، فَتَوَضَّأْ وَضُوءَكَ لِلصَّلَاةِ، ثُمَّ اضْطَجِعْ عَلَى شِقِّكَ
الْأَيْمَنِ، ثُمَّ قُلْ : اللَّهُمَّ أَسْلَمْتُ وَجْهِي إِلَيْكَ، وَفَوَّضْتُ أَمْرِي إِلَيْكَ،
وَأَلْجَأْتُ ظَهْرِي إِلَيْكَ، رَغْبَةً وَرَهْبَةً إِلَيْكَ، لَا مَلْجَأَ وَلَا مَنْجَى مِنْكَ إِلَّا إِلَيْكَ،
اللَّهُمَّ آمَنْتُ بِكِتَابِكَ الَّذِي أَنْزَلْتَ، وَنَبِيِّكَ الَّذِي أَرْسَلْتَ. فَإِنْ مِتَّ مِنْ
لَيْلَتِكَ، فَأَنْتَ عَلَى الْفِطْرَةِ، وَاجْعَلْهُنَّ آخِرَ مَا تَكَلَّمُ بِهِ

مَنْ نَامَ عَلَى وَضُوءٍ فَأَذْرَكَهُ الْمَوْتُ فِي تِلْكَ اللَّيْلَةِ فَهُوَ عِنْدَ اللَّهِ شَهِيدٌ
مَنْ تَوَضَّأَ فَأَحْسَنَ الْوُضُوءَ خَرَجَتْ خَطَايَاهُ مِنْ جَسَدِهِ حَتَّى تَخْرُجَ مِنْ تَحْتِ
أَظْفَارِهِ

إِذَا تَوَضَّأَ الْعَبْدُ الْمُسْلِمُ أَوْ الْمُؤْمِنُ فَعَسَلَ وَجْهَهُ خَرَجَ مِنْ وَجْهِهِ كُلُّ خَطِيئَةٍ
نَظَرَ إِلَيْهَا بِعَيْنَيْهِ مَعَ الْمَاءِ، أَوْ مَعَ آخِرِ قَطْرِ الْمَاءِ، فَإِذَا غَسَلَ يَدَيْهِ خَرَجَ
كُلُّ خَطِيئَةٍ كَانَتْ بَطَشَتْهَا يَدَاهُ مَعَ الْمَاءِ، أَوْ مَعَ آخِرِ قَطْرِ الْمَاءِ، فَإِذَا غَسَلَ
رِجْلَيْهِ خَرَجَتْ كُلُّ خَطِيئَةٍ مَشَتْهَا رِجْلَاهُ مَعَ الْمَاءِ أَوْ مَعَ آخِرِ قَطْرِ الْمَاءِ
حَتَّى يَخْرُجَ نَقِيًّا مِنَ الذُّنُوبِ

عايض القرني

Année Universitaire : 2005/2006

Le transport aérien :

L'avion moyen de transport s'est révélé d'une efficacité qui complète et même concurrence des transports routiers, ferroviaires et maritimes.

Historique : 14 mai 1908 premier vol avec un assaki

- le 08-02-1919 ouverture de la première ligne de commercial

-septembre 1919 ouverture de la ligne de Toulouse* * Maroc

-mai 1925 ouverture des lignes commerciales aux états unies

-mai 1930 traversée commerciale de l'atlantique

Octobre 1930 liaison new-yorkais** angles (TWE)

-avril 1937 premier vol commercial transpacifique..... par hydravion

-octobre 1945 premier vol transatlantique par avion terrestre

-mai 1925 premier service commercial de passagers par avion par la réaction condene-Afrique de sud.

Le matériel relatif aux transports aériens :

Le matériel volant détermine les principales caractéristiques de transport aérien ainsi que celles des aivers..... équipement qu'il met en jeu.

L'infrastructure est un ensemble d'ouvrage et d'installations conçue pour servir dans des meilleurs conditions de sécurité, de régularité et de prix le matériel volant ; pour cela cette infrastructure doit tenir la plus grand compte des caractéristiques et des exigences qu'elles doit servir, comme ce matériel évolue très vite et qui est loin d'atteindre un état stable, il est essentiel de constructions de l'infrastructure est de aéroport de connaître a la fois les caractéristiques du matériels en service, le tendances que manifeste sont évolutions est des caractéristiques et performance dans l'avenir

Les conceptions des ouvrages d'infrastructure résultent de la prise en considérations des trois types de condition

- les caractéristiques physiques
- les performances des aéronefs (la vitesse)
- conditions de sécurité.

Le matériel volant est très divers (hélicoptère, le quadriréacteur

On peut tente de faire correspondre une catégorie de matériel a chaque une d'activité aériennes

Mais c'est difficile surtout pour les catégorie A.B.C, cette tendances à une spécialisation limité la classifications suivante :

A pour le transport des passages catégorie A

- l'avion transatlantique
- l'avion long courrier

B- pour les transports des passagères catégories B

-l'avion moyenne courrier

-l'avion petite courrier

C- pour les transports des passager sur les très courtes distance : il est possible que le développement des gravions ont justifié l'utilisation

1-Définition

Est considéré comme aéroport tous terrain spécialement aménager pour l'atterrissage, le décollage et les mouvement d'aéronef y compris les installations annexe qu'il peu comporter, lorsque un aéroport est équipé d'installations permettant de traiter le trafic passager et fret, il est appelée aéroport.

2-Constitutions d'un aéroport

Principalement par :

-une aire de manœuvre

-des arrêts de stationnement

-diverse zone d'installations

- des équipements techniques destiné à guider les avions en vol

-un volume d'espace aérien

Il y a aussi des voies de communication

3-Rôle d'un aéroport

Il y a 4 rôles :

-transport aérien

-défense nationale (base aérienne-militaire)

-travail aérien (cartographie, zone de pêche, éteindre les incendie)

-tourisme, club d'aéroport).

4- des organisations internationales

Des la création de l'avion, les terrains aménagés pour les manœuvres purent appelés base aérienne l'aviation civile s'a commencé à exister

réellement qu'a partir de convention de CHICAGO (1944) décembre

La convention de CHICAGO a donne naissance a l'organisations de l'

aviations civile internationale OACI ,elle a pour but de contribuer à

l'informations des règlements internationaux de veiller à l'applications des

principes élançé par la convention de Chicago et des mettre un certain

nombre de recommandations concernant l'aviation civile qui serviront de

guide aux différents états membres de l'OACI l'annexe 14 qui traite des

aéroport ,est la plus importante doivent être partie de toute la

documentation de toute personne travaillant sur la base aérienne

II-Le matériel volant

C'est les avions les hydravions, gyration, ballon (aéronef).

1. les avions sont des aéronefs de moteur et ailes
2. les hydravions sont conçus pour manœuvre sous l'eau
3. gyration ont des ailes rotatives (hélicoptère)
4. planeur : sans moteur.
5. ballon avec la poussée d'Archimède

→ II -1 Description de l'avion :

Elle est composée de 3 éléments :

- 1- le groupe moto propulseur (moteurs)
- 2- le train d'atterrissage.
- 3- la cellule.

On distingue plusieurs types de moteurs

- oeliste
- turbopropulseur
- turboréacteur

(Moteur ralls, rays (américain général électrique).)

II -2 Le terrain d'atterrissage :

constitue par les atterrisseurs principaux situé sous les ailes et l'atterrisseur secondaire qui est situé devant un atterrisseur désigne le nombre de roue monte sur une les atterrisseurs principaux supporte 90 a 95 % de poids total de l'avion ,les avions étant de plus en plus lourd et la résistance des chaussée d'aérodrome ne pouvait indéfiniment augmenter on y conduite à multiplier le nombre de roue de façon a obtenir des pressions aux acceptable et aussi à éviter que les roue soit de dimension considérable La pression des pneus pour les avions commerciaux et de 14à15 bars pour le

le nombre des roues BOUING 747 : 18 roues un avion militaire contient 28 roues.

1 **La cellule** : elle est constituée par et des ailes.

→ **Bilan de masse d'avion** : " Important "

50% pour la cellule.

40% pour le carburant.

10% pour les passagers.

→ **II - 3 La classification des avions** : " Important "

On distingue 5 groupes.

1- **GROUPE 1** : LC (long courrier) avion lourd destiné à parcourir des distances entre 3000 à 10000 km. (B747, B767, A380)

2- **GROUPE 2** : MC (moyen courrier) distance 1000 à 3000 km B727, X8

3- **GROUPE 3** : CC (court courrier) distance < 1000 km

B737, A320.

4- **GROUPE 4** : charter, c'est un vol à la demande (il faut qu'il se remplit pour démarrer) ligne (but touristique) long courrier.

5- **GROUPE 5** : avion de voyage et de tourisme.

III - La conception générale des aéroports

Introduction

Nous remarquons que jusqu'à présent les aéroports ont été considérés comme des éléments de routes aériennes sans examen de ce qu'ils contiennent et des façons dont ils sont conçus et organisés, ces derniers aspects constituant les champs principaux d'applications des techniques de travaux publics feront l'objet de ce cours qui portera sur les conceptions générales des aéroports ainsi que leurs constructions et l'espace aérien lié à l'aéroport.

Classifications des aéroports : " Important "

Les aéroports sont classés en 3 catégories :

1- aéroport civil

2- aéroport militaire

3- aéroport technique (mixte).

Classification des aéroports civils : " I "

L'OACI qui définit les règles de recommandations sur l'aviation civile classe les aéroports en tenant compte de la longueur et n'établit aucun lien entre la classe à laquelle les aéroports sont classés et leur usage.

Les aéroports destinés aux circulations aériennes sont classés en 5 catégories :

A l'aéroport destiné au service à grande distance.

- B l'aérodrome destiné au service à moyen distance
 - C l'aérodrome destiné au service à moyen et grand tourisme.
 - D l'aérodrome destiné à la formulation aérolithique, sport aérien et les services à courte distance.
 - E destiné aux giravions et aux avions à décollage verticale et oblique
- Système d'identification de l'OACI
Lettre d'identifications

Système d'identification de l'OACI : " Important "

Lettre d'identification	Longueur de la base
Classe A	$\geq 2100\text{m}$
Classe B	$1500\text{ m} \leq 2100\text{ m}$
Classe C	$900\text{m} \leq 1500\text{m}$
Classe D	$750\text{m} \leq 900\text{m}$
Classe E	$600\text{m} \leq 750\text{m}$

Classe et trafic

Si la classe d'un aérodrome permet de déterminer les caractéristiques physiques, elle n'est pas suffisante car le trafic est un élément important qui peut faire la différence entre 2 aérodromes de même classe, le trafic définit l'importance d'un aérodrome

Si la classe résulte directement de l'avion type, le trafic exige des études prospectives particulières

Les constituants d'un aérodrome " Important "

Un aérodrome est constitué principalement par :

- 2 la plate de forme qui est l'ensemble de tout ce qui est destiné à permettre l'atterrissage ou le décollage des avions ainsi que leur mouvement au sol, on l'appelle aussi air de manœuvre ou air de mouvement
- 3 par des installations qui représentent l'ensemble des bâtiments de l'aménagement et des équipements nécessaires aux services des avions du fret et des voyageurs
- 4 l'espace aérien lié à l'aéroport : elle représente la zone de dégagement située aux alentours qui doit être conçue dans des conditions telles que l'évolution des avions soit possible avec le maximum de sécurité
- 5 les principales caractérisations et l'implantation de ces 3 grands éléments sont définies par un document unique appelé plan de

masse de l'aérodrome

Les différentes catégories de piste "Important"

Un fois les directions aérodrome conçu il convient d'implanter les pistes sur les aérodromes

On distingue des pistes principales et la piste secondaire, la piste secondaire peut être de même catégorie inférieur

1. La piste principale

Elles sont en principale les plus longue de l'aérodrome et doivent correspondre au meilleur dégagement et avoir le meilleur coefficient d'utilisation (Cu) ce sont donc des pistes qui seront et c'est par rapport à elle que l'on déterminera l'emplacement de toute l'infrastructure pour réduire les distances que les aéronefs sont parcourir aux sols.

2. Les pistes secondaires

Ces piste sont utilisées lorsque les directions des vents ne permet pas l'utilisation de la piste principale, lorsque les conditions ou bien circonstance particulière rendent l'utilisation de la piste principale indispensable

Remarque :

Les pistes secondaires sont souvent de longueurs inférieures à celles de la p-p et dans plusieurs cas elles sont de même catégorie

* a première vue on ne comprend pas cette différence mais si la piste secondaire existe c'est qu'elle doit permet à la non utilisations de la piste principale pour des raisons de vent traversée très violent ceci implique que sur la piste secondaire les vents sont parallèle à la piste, il reste donc aux navigateurs de choisir leur directions d'envole ou d'atterrissage qui généralement se fait face au vent

* au décollage le vent permet à l'appareil de se lever plus rapidement donc ce qui implique moins de distance à parcourir

* a l'atterrissage le vent arrête la course de l'avion bien que les éléments de l'aire de mouvement sont les directions d'envole les pistes d'envol, les bandes d'envol, les voies de circulations et les aires

Les caractéristiques physiques d'un aérodrome "Important"

1- la piste : de nombreux facteurs influents sur la détermination de l'orientation de l'emplacement et du nombre de piste un facteur important est le coefficient d'utilisation déterminé par le régime des vents.

2- le nombre et l'orientation des pistes : d'un aéroport de variant être tel que le coefficient d'utilisations (C_u) ne soit pas inférieur à 90% pour les avions pour les quelle l'aéroport a été conçu

→ **a- influence du vent** : les manœuvres d'atterrissages et de décollage devient dangereuse lorsque l'axe de l'avion fait un angle important avec l'axe de la piste par conséquent le vent deviendra dangereux, sa composante au sol est perpendiculaire à l'axe de la piste et de passera la valeur suivant :

-7km/h pour les avions dont la distance de référence est comprise entre 1200 et 1000 m

-19km/h pour les avions dont la distance de référence <1200 m

A 13m/s (26 Nœud) \geq 95%

B 10m/s (20 Nœud) \geq 95%

C 7m/s (14 N) \geq 80% 5m/s

E 5m/s (10N) \geq 70%

V_v : vitesse de vent

V_t : vitesse du vent traversier

$$V_t = V_v \sin \alpha$$

Coefficient d'utilisation (C_u) "Important"

Soit N le nombre de fois où on a souhaite d'utiliser une direction, N le nombre de fois ou on a pu utiliser.

$$C_u = 100(N'/N)$$

On peut estimer C_u en précisant que N (le nombre d'observations météorologique avec mesure de vent, et N' le nombre de fois où le vent était inférieur à la limite admissible.

La nécessité de déterminer le C_u d'une direction donne exige la connaissance du régime des vents ce dernier résultent des observations météorologique et l'OACI recommande que :

- les statistiques portent sur une période sup. et au moins égale à 5 ans
- la mesures du vent sont faites conformément aux procédures de l'OMM (organisations météorologique mondial)
- les observations seront effectuées au moins 8 fois par jour par intervalle régulier dans la pratique les procédures de l'OMM

Conduisent à des mesures de vents (m/s) suivant 16 directions, la présentations on y fait selon un tableau à double entrées sur lequel on porte pour chaque directions le nombre d'observations correspondant à chaque vitesse de vent

Classes:

A : 13 m/s \rightarrow 26 N \geq 95%

B : 10m/s \rightarrow 20N \geq 95 %

C : 7m/s \rightarrow 14N \geq 80%

D : 5m/s \rightarrow 10N \geq 70%

Exemple:

Déterminer cu sur les directions NS EW NNE SSW

Pour aérodrome de catégorie B

(Vent faible sa vitesse doit être $< 3\text{m/s}$)

Détermination de la largeur des pistes :

"Important" "calcul"

la longueur des pistes d'aérodrome est celles qui devra parcourir un avion a plein charge pour pouvoir décoller en toute sécurité de ce faite nous devant choisir un avion critique pour la déterminations de cette longueur il se trouve que les constructeur d'avion des longueurs nécessaires au décollage dans des conditions standard

Pression atm : 1013.2 mb

T° : 15c°

Pente : nulle (profil horizontal).

Les longueurs doivent donc subir des corrections ou triple corrections pour déterminer une longueur réelle suffisante au décollage.

$$L_R = L_0 (1 + N_1 / 100) (1 + N_2 / 100) (1 + N_3 / 100)$$

N_1 : les corrections d'altitude = $7h/300$.

N_2 : correction de température : $T - t$.

N_3 : les corrections de la pente = $10P$.

T : température moyenne décerne du mois le plus chaud de l'année

$t = \text{standard} - 15 - 0.0065h$

P : la valeur de la pente moyenne de la piste calcule en divisions

Les coefficient N_1 et N_2 ne sont valable que si la corrections .

$$(1 + N_1 / 100) (1 + N_2 / 100) (1 + N_3 / 100) \leq 1.35$$

Lorsqu'il est ≥ 1.35 en fera les études spécifiques.

3423

EXO 1 :

Aérodrome classe B ; B 727/200

L0= 1950m, h=400m, p=0.8% T=32°C

L= ?

$$L = L_0 (1 + N_1 / 100) (1 + N_2 / 100) (1 + N_3 / 100)$$

$$N_1 = 7h / 300 = 9.33$$

$$N_2 = T - t = 32 - (15 - 0.0065 \times 400) = 19.6$$

$$N_3 = 10P = 10 \times 0.008 = 0.08$$

$$\rightarrow L = 2551.83\text{m}$$

EXO 2 :B747 ; L₀ = 2200m ; R = 700m ; P = 0.5 % ; T = 35°

Pour l'étude spécifique on peut par exemple jouer sur la température et prendre celle qui sont plus faible et par conséquence faire décoller à des tranchent horaire bien déterminer.

La largeur des pistes est différente d'une classe à une autre, elle est généralement plus

Grande à la piste aux instruments en raison de l'imprécision des manœuvres

Classe	Pistes aux instruments (m)	Pistes a vue (m)
A	45	45
B	45	45
C	45	30

Remarque :

Généralement on ne descend pas en dessous de 30m, quelque fois on descend jusqu'à 25m, pour les aérodromes de classe C lorsque le trafic est très faible.

Et on peut aussi descendre pour la classe D jusqu'à 20 m.

Les profils dans les pistes :

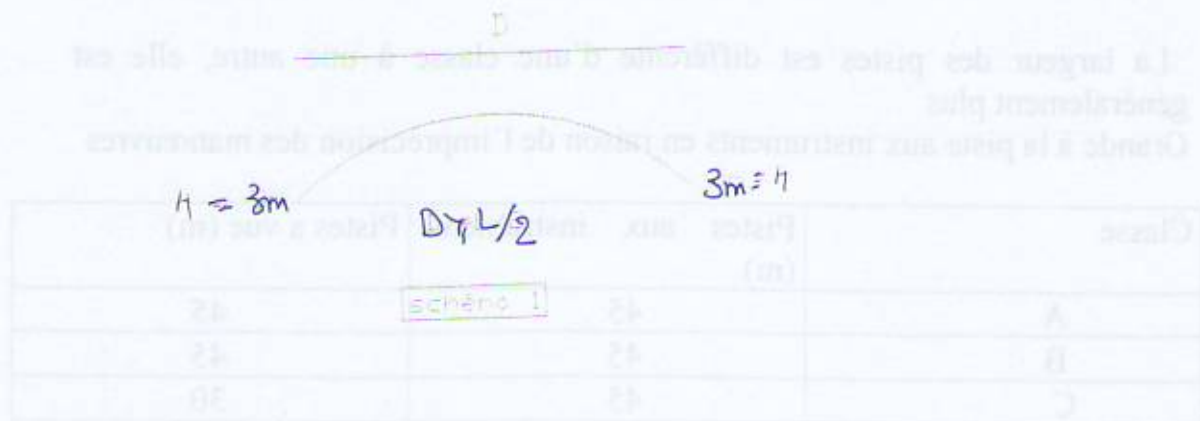
Profil en long :

Le profil en long des pistes doit être aussi plat que possible la pente moyenne et la pente en chaque point doivent être inférieure au maximum suivant :

Classe	Pente moy	Pente en chaque point
A	1%	1.25%
B	1%	1.5%
C	1.5%	2%

L : longueur de la piste

L'ensemble de profil en long d'une piste doit être conçu pour assurer des raccordement et une visibilité longitudinal, convenables il est recommander que tout point situé à 3m de haut soit visible de tout autre point situé également à 3m de haut a une distance égale a la moitié de la longueur de la piste (schéma 1)



→ 1. les rayons de courbures au changement de pente au profil en long devront être grand.



Classe	Rayon
A	10000m
B	10000m
C	5000m

La distance en deux points de pente doit être au moins égale :

$$d \geq 7500m (p1+p2)$$

$p1, p2$ en valeur absolu

Profil en travers

Le profil en travers doit présenter de pentes assez fortes tel que les eaux puissent s'écouler facilement mais aussi sont gênées la circulation des aéronefs.

Il existe donc deux types de profils (profil à double versant + profil à versant unique).

Pente de profil en travers devra être comme suit :

	Pente des versants	
	Min	Max
Béton de ciment	1%	1.5%
Simple revêtement	1.5%	2%
Non revêtu (classe c)	2.5%	3%



→ La résistance de la piste : une piste doit supporter la circulation des avions auquel elle est destinée.

Les accotements devraient être aménagés lorsque la largeur de la piste inférieure à 60m.

(7.5m de chaque côté).

La piste des accotements doit être inférieure ou égale 2.5%.

Classe	Rayon
A	1000m
B	1000m
C	500m

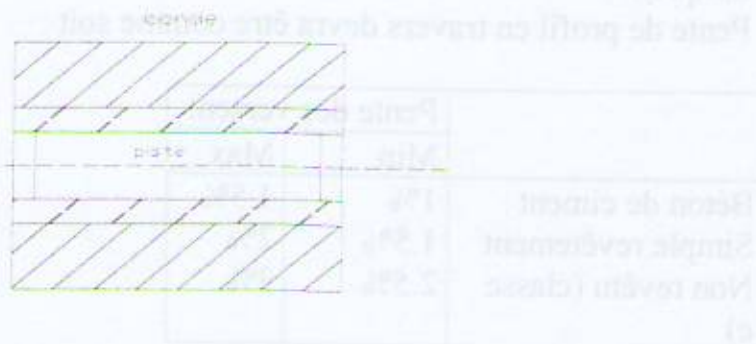
La distance en deux points de piste doit être au moins égale à 750m ($q_1 + q_2$)

q_1, q_2 en valeur absolue

Profil en travers

Le profil en travers doit présenter des pentes assez faibles tel que les eaux puissent s'écouler facilement mais aussi sont générés la circulation des véhicules.

Il existe donc deux type de profils (profil à double versant - profil à versant unique).



La bande d'envol est un rectangle concentrique à la piste la longueur plus grand de celle de la piste de 100m de chaque cote.

La largeur de la bande est de déterminer comme étant suffisante pour permettre à un avion en difficulté de s'arrêter sans danger.

	Largeur de bande	
	Aux inst	A vue
A	300m	150m
B	300m	150m
C	300m	150m
D	-	60/100

- 4) Les aéroports régionaux desservis par des aéronefs turbopropulseurs (avions à hélices).
- 5) Les aéroports à usage restreint utilisés à des fins de travail aérien et de préformation aéronautique.

Tableau de concordance des classes d'aérodromes : **O.A.C.I** / Ancienne classification algérienne. (Correspondance approximative)

CATÉGORIE	CODE DE RÉFÉRENCE
A	4 E
B	4 E
C	3 B à 4 C
D	1 A à 2 B

5. CONSTITUANTS D'UN AÉROPORT :

Un aérodrome est constitué par trois éléments distincts :

1) La plate-forme : qui est l'ensemble de tout ce qui est destiné à permettre l'atterrissage ou le décollage des avions ainsi que leurs mouvements. On appelle parfois la plate-forme l'aire de manœuvre ou l'aire de mouvement.

2) Les installations : ensemble des bâtiments, des aménagements et des équipements nécessaires au service des avions et de leur cargaison. D'ailleurs c'est l'existence d'installations qui transforme un aérodrome civil en un aéroport. En effet un aérodrome est un ensemble destiné à recevoir les avions, cet ensemble pouvant comporter uniquement des installations techniques qui peuvent être inexistantes dans certains cas : si ces installations techniques sont complétées par une installation commerciale, dites aussi installation terminale, destinées à permettre la réception du trafic commercial, l'aérodrome devient un aéroport.

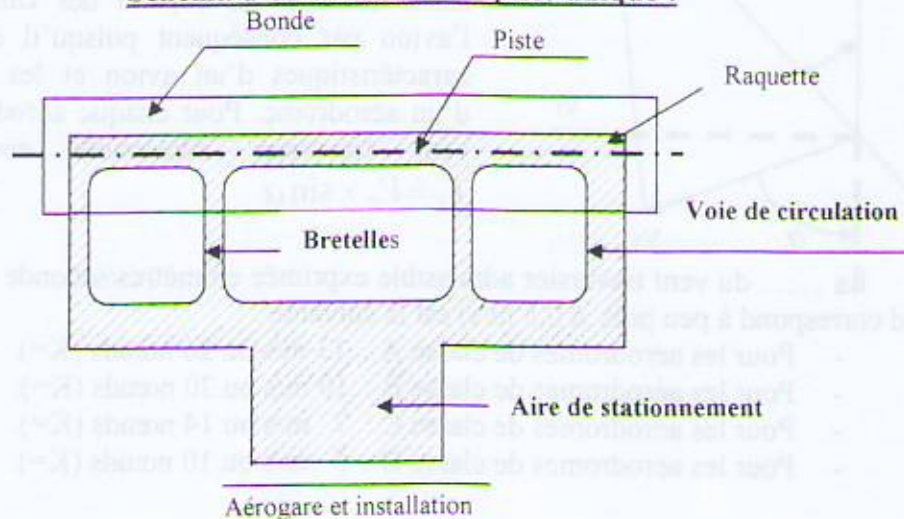
3) L'espace aérien : associé à l'aérodrome : Pour qu'un aérodrome puisse fonctionner il est nécessaire que la zone située aux alentours soit conçue dans des conditions telles que l'évolution des aéronefs soit possible : c'est la question des dégagements de l'aérodrome.

L'ensemble de ces trois éléments : plate-forme, installations, espace aérien sont pour chaque aérodrome matérialisé par un plan de masse de l'aérodrome. Ce plan de masse qui résume l'ensemble des caractéristiques techniques de l'aérodrome doit être, après l'instruction approuvée par l'autorité responsable de l'aérodrome. Une partie importante du travail des ingénieurs de bases aériennes consiste à établir, à faire approuver et à appliquer par la suite le plan de masse de l'aérodrome.

La plate forme : Les différents éléments qui caractérisent la plate forme sont :

- 1- Les directions d'envol et d'atterrissage des pistes.
- 2- Les pistes et les bandes.
- 3- Les voies de circulation.
- 4- Les aires de stationnement.

Schéma d'un aérodrome à piste unique :



1) Direction d'envol :

Coefficient d'utilisation :

Les avions décollent et atterrissent suivant une ou plusieurs directions privilégiées. Cette notion de direction d'envol privilégiée peut être matérialisée en utilisant l'expression de fréquence d'utilisation. Les directions d'envol choisies sur un aéroport seront d'autant meilleures qu'elles pourront être plus fréquemment utilisées.

On caractérise cette fréquence par le coefficient d'utilisation qui est le rapport entre le nombre des cas pour lesquels on a souhaité utiliser une direction et le nombre de ceux où on a pu utiliser la direction considérée.

Ce coefficient d'utilisation est alors égal au pourcentage des cas où les observations météorologiques ont été favorables.

Si donc on dispose de « N » observations météo et si « N_1 » cas on a pu s'envoler dans la direction donnée, le coefficient d'utilisation sera : $C = \frac{N_1}{N} \times 100$

Cette définition d'utilisation d'une direction d'envol s'étend évidemment à un ensemble de directions lorsqu'un aéroport en comporte plusieurs. Il n'est pas absolument indispensable, et ce serait très difficile qu'un aéroport ait un coefficient d'utilisation de 100%.

On admet que certains cas exceptionnels la force et la direction du vent créent des difficultés qui sont résolues par l'utilisation des aéroports de déviation ou de déroutement.

Les minimums fixés comme coefficients d'utilisation sont pour chaque catégorie les suivants :

Catégorie A = 95%

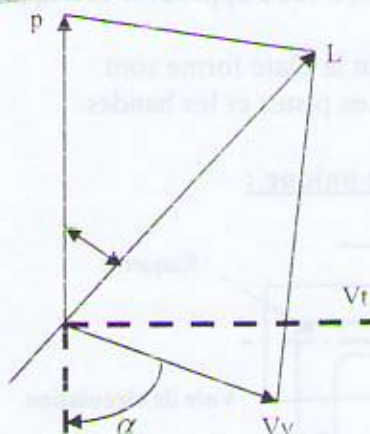
Catégorie B = 95%

Catégorie C = 80%

Catégorie D = 70%

Il faut donc connaître dans quel cas il est possible d'utiliser une direction donnée. La règle qui permet de déterminer la possibilité d'utilisation repose sur la considération du vent.

Vent traversier :



Le vent traversier est la composante du vent perpendiculairement à la piste.

L'atterrissage par vent de travers est une opération assez délicate qui dépend des caractéristiques de l'avion par conséquent puisqu'il existe entre les caractéristiques d'un avion et les caractéristiques d'un aéroport. Pour chaque aéroport, il y a un vent traversier admissible sous la forme $V_t = V_v \times \sin \alpha$

La valeur du vent traversier admissible exprimée en mètres/seconde ou en nœuds (le nœud correspond à peu près à 0,5 m/s) est la suivante :

- Pour les aéroports de classe A : 13 m/s ou 26 nœuds (K=).
- Pour les aéroports de classe B : 10 m/s ou 20 nœuds (K=).
- Pour les aéroports de classe C : 7 m/s ou 14 nœuds (K=).
- Pour les aéroports de classe D : 5 m/s ou 10 nœuds (K=).

Remarque concernant cette étude :

Avec des vents traversiers de 13 m / s on obtient souvent des coefficients d'utilisation de 98 à 99 % variant peu en fonction de la direction d'envol mais peu être plus importante qu'il avait au début de l'aviation où les appareils étaient beaucoup plus sensibles aux vents traversiers. Néanmoins chaque étude d'aérodrome doit porter un examen précis des directions d'envol même si en définitive la présence d'obstacles oblige à prendre des directions d'envol qui ne soit pas les meilleures car cet examen permet d'avoir des renseignements complets sur la valeur au site, sur les conditions dans lesquelles il pourra être utilisé et permet de renseigner sur la qualité de l'aérodrome.

4 - 1 - 5 mauvaises visibilité :

Le vent traversier n'est pas le seul élément qui intervienne dans la détermination de l'utilisation possible de l'aérodrome l'impossibilité d'atterrir est beaucoup plus souvent due au brouillard et d'une façon générale aux mauvaises conditions de visibilité qu'au vent traversier étant donné toutefois que l'aéroport l'important il y aient généralement deux directions de piste.

La condition de mauvaise visibilité doit donc, elle aussi faire l'objet d'études importantes et délicates pour lesquelles il est nécessaire d'avoir des renseignements souvent difficiles à obtenir.

Ces éléments sont indispensables pour l'équipement de l'aérodrome pour l'atterrissage aux instants.

4 - 2 Différentes catégories de piste :

Les directions d'envol étant déterminées, il convient d'implanter les pistes sur l'aérodrome, les pistes sont concentriques à un rectangle qui les entoure et qui constitue la bande d'envol.

Lorsque l'aérodrome comporte plusieurs pistes, on distingue d'une part les pistes principales, et d'autre part, les pistes secondaires être de la même catégorie que la piste principale ou d'une catégorie inférieure.

4 - 2 - 1 les pistes principales :

Les pistes principales sont en principe les plus longues de l'aérodrome, ce sont celles qui correspondent aux meilleurs dégagements et si possible à la direction ayant le meilleur coefficient d'utilisation.

Ce sont celles qui sont normalement utilisées ; c'est donc par rapport à elles qu'en premier lieu sera déterminé l'emplacement des installations pour réduire les aéronefs auront à parcourir au sol.

4 - 2 - 2 les pistes secondaires :

Ces pistes sont utilisées lorsque la direction du vent ne permet pas l'utilisation de la piste principale ou lorsque des circonstances particulières rendent la piste principale indisponible.

Les pistes secondaires sont plus courtes que les pistes principales réduction de 10 à 20 % de la piste principale.

Il peut également exister sur un aérodrome des pistes secondaires de catégorie inférieure à celle pour laquelle a été prévue sa piste principale.

4 - 3 longueurs des pistes :

L'avant propre de plan de masse de l'aérodrome définit la longueur des pistes en se référant à la catégorie de l'aérodrome. Mais lorsque se pose le problème de la construction effective des pistes on limite fréquemment la longueur à construire à ce qui est nécessaire pour les besoins de l'avis dont l'emploi est envisagé au cours des prochaines années.

Lorsqu'on cherche à limiter dans cette condition la longueur de la piste celle-ci est déterminée en appliquant pour l'avion critique les règles exposées à propos du décollage et

Pratiquement la plupart des pistes de catégorie A et B ont 45 m de largeur.

Actuellement c'est une largeur standard mais pour les avions futurs très lourds il semble qu'on devra envisager une largeur plus importante : 60 m de largeur qui était antérieurement préconisée pour les pistes destinées aux atterrissages par mauvaise visibilité.

Pour les aérodromes de catégorie inférieure cette largeur de 45 m n'est appliquée que lorsque se posent des problèmes d'atterrissages par mauvaise visibilité. Pour les aérodromes qui ne sont pas utilisés aux instruments on donne une largeur de 30 m aux aérodromes de classe C.

Pour ce qui concerne les aérodromes de classe D dotés d'une piste on ne descend pas au-dessous de 20 m de largeur.

LARGEUR DES PISTES D'APRÈS L'ANNEXE 14 :

(Huitième édition MARS 1983).

Recommandation : il est recommandé que la largeur de piste ne soit pas inférieure à la dimension spécifiée dans le tableau suivant :

Chiffre de code	Lettre de code				
	A	B	C	D	E
1a			23m		
2e	18m	18m	30m		
3	23m	23m	30m	45m	
4	30m	30m	45m	45m	45m

A = la largeur d'une piste avec approche de précision ne devrait pas être inférieure à 30 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

4 – 5 Profils des pistes :

4 – 5 – 1 Profils en long :

Les profils en long des pistes devront être aussi plat que possible la pente moyenne entre les deux extrémités et la pente en chaque point ne dépasseront pas les chiffres donnés par le tableau suivant :

Pentes longitudinales maximum :

Classe	Pente moyenne	Pente en chaque point
A	1 %	1,25%
B	1 %	1,50 %
C	1,5 %	2 %

L'ensemble du profil en long d'une piste doit être conçu pour assurer des raccordements et une visibilité longitudinale convenables.

Distance de visibilité :

Il est recommandé que tout point situé à 3 m de haut soit visible de tout autre point situé aussi à 3 m de haut sur une distance égale à moitié de la longueur de la piste.

Annexe 14 :

3 m pour la lettre de code C, D ou E.

2 m pour la lettre de code B.

1,5 m pour la lettre de code A.

Pentes longitudinales : (d'après annexe 14)

Il est recommandé de ne pas dépasser les pentes suivantes en P, L

1% lorsque le chiffre de code est 3 ou 4.

2% lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

Pente en chaque point :

a) pistes à vue : **Écartement des pistes parallèles**

En cas d'installation de pistes parallèles destinées à n'être utilisées simultanément que dans des conditions de vol à vue (v m c) il est recommandé que la distance minimale entre les axes de pistes soit de :

- 210 m lorsque le chiffre de code est 3 ou 4.
- 150 m lorsque le chiffre de code est 2.
- 120 m lorsque le chiffre de code est 1.

b) pistes aux instruments :

en cas d'installation de pistes parallèles destinées n'être utilisées dans une condition météorologique de vol aux instruments (i m c) il est recommandé que la distance minimale entre les axes de pistes de :

- 1525 m pour les approches parallèles indépendantes.
- 915 m pour les approches parallèles indépendantes.
- 760 m pour les approches parallèles indépendantes.
- 760 m pour les approches parallèles indépendantes.

Toutefois :

a) dans le cas des mouvements parallèles sur pistes spécialisées, l'écartement spécifié :

- 1) peut être réduit de 30 m par tranche de décalage de la piste d'arrivée vers l'amont jusqu'à un minimum de 300 m.
- 2) Devrait être augmenté de 30 m par tranche de 150 m de décalage de la piste d'arrivée vers l'aval.

b) Un écartement inférieur à ceux qui sont spécifiés peut être appliqué s'il est déterminé, après étude aéronautique, que cet écartement inférieur ne compromettrait pas la sécurité de l'exploitation.

Résistance des pistes :

Les pistes doivent être calculées pour résister aux charges qu'elles doivent supporter c.a, d en principe au poids de la roue isolée équivalente de la catégorie à laquelle répond l'aérodrome.

45 tonnes pour la catégorie A (avec pression de 10 bars).

20 tonnes pour la catégorie B (avec pression de 7 bars).

9 tonnes pour la catégorie C (avec pression de 5 bars).

2,25 tonnes pour la catégorie D (avec pression de 3 bars).

On est toutefois le plus souvent conduit à calculer une piste pour qu'elle résiste.

Exactement ou avec une certaine marge :

Aux effets occasionnés par le type d'aéronefs dont la mise en service sur l'aérodrome considéré paraît probable au cours des années à venir.

4 – 8 les bandes :

La bande est un rectangle concentrique à la piste. Sa longueur se détermine à partir de la longueur de la piste en ajoutant 60 m à chaque extrémité pour les aérodromes de classe A et B, 50 m pour les aérodromes de catégorie C 30 m, pour les aérodromes de classe D.

Le largeur de la bande n'est pas fonction du largeur de la piste mais est fonction des conditions normales d'utilisation de l'aérodrome : piste à vue ou piste aux instruments.

Pour les aérodromes de catégories A et B, les pistes à vue sont dotées d'une bande 150 m de largeur et les pistes aux instruments d'une bande de 300 m de largeur. Il existe peu d'aérodrome de ces catégories qui ne soient pas utilisables aux instruments, par conséquent la largeur de la bande généralement employée est celle de 300 m, mais des études sont actuellement en cours sur le plan international pour réduire la largeur.