جامعة محمد خيضر بسكرة

كلية العلوم والتكنولوجيا

قسم الهندسة المعمارية

مذكرة ماستر

الميدان: علوم وتكنولوجيا

الفرع: هندسة معمارية وعمران

التخصص: بيئة ومحيط

رقم: .....

إعداد الطالب:

ناب السعيد

يوم: 21/07/2019

الموضوع: الهيكلة المولدة لشكل المشروع المعماري.

المشروع : محطة المسافرين لمطار – بسكرة -

لجنة المناقشة:

* الاستاذة مليوح فوزية	جامعة بسكرة	رئيس
* الاستاذة قويزي يمينة	جامعة بسكرة	مقرر
* الاستاذ دخية عز الدين	جامعة بسكرة	مناقش

السنة الجامعية: 2018 -2019

بسم الله الرحمن الرحيم

الاهداء

بسم الله والصلاة والسلام على رسول الله محمد صلى الله عليه وسلم واله وصحبه اجمعين اما بعد قال تعالى :

" وقل اعملو فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنين " صدق الله العظيم

الحمد لله الذي اعانني على هذا العمل المتواضع والذي اهديه الى الوالدين الكريمين ، خير سند لي ، ولهما الفضل الكبير بعد الله تعالى في تربيتي وتعليمي وبذلهما اقصى جهودهما في سبيل راحتي ، وتلبيتهما لادنى واقصى احتياجاتي الحمد لله كثيرا واساله ان يقدرني على رد ولو جزء بسيط من فضلهما عليا .

كما اهدي عملي هذا الى كل العائلة والاقارب بدون استثناء .

وايضا اهدي هذا العمل الى كل الاصدقاء واخص بالذكر منعم ، وعبد النور ، ضياء وكل الاصدقاء في الاقامة الجامعية الحاجب وكذلك اصدقاء الدراسة كما لا انسى اصدقائي وزملائي بدون استثناء .

كما اهدي هذا العمل الى الطلبة والعمال والاساتذة بدون استثناء واتمنى ان تكون هذه المذكرة قيمة ومفيدة للطلبة الجدد في التحصيل العلمي .

الشكر و العرفان

بسم الله الرحمان الرحيم " ولئن شكرتم لازيدنكم " صدق الله العظيم .

الحمد لله الذي هدانا لهذا وماكنا لنهتدي لولا ان هدانا الله .

❖ اتقدم بالشكر الخالص الى الوالدين الكريمين واخوتي حفظهم الله .

❖ والى اساتذتي في قسم الهندسة المعمارية ، واخص بالذكر الاستاذة قويزي يمينة على مساندتها لنا معنويا وتوجيهيا بنصائحها القيمة طيلة العام الدراسي وفي اعوام سابقة .

❖ والى كل الاصدقاء والاصحاب التي جمعتنا بهم الجامعة والاقامة ، نبدا معهم ونحن غرباء في جامعة وفرقتنا ونحن احباب .

❖ كذلك الى اصدقاء الطفولة .

❖ الى كل الزملاء والزميلات .

❖ والى كل من ساهم في هذا العمل من قريب او بعيد .

الفهرس

الاهداء	
التشكرات	
قائمة الجداول	
قائمة الصور	
الفصل التمهيدي	**الصفحة**
مقدمة	1
الاشكالية	2
الفرضية	2
تحديد المفاهيم	2
اهداف البحث	2
منهجية البحث	3
هيكلة المذكرة	
الفصل 01: النظري الاول (مفاهيم وتعريفات حول النقل)	
مقدمة	4
1- النقل	4
1-1 تعريفه	4
1- 2 تاريخه وتطوره	4
1-3 اصنافه	5
2- النقل الجوي	6
2-1 تعريفه	6
2-2 نشاة وتطور الطيران	6
2-2-1 الافكار والمحاولات الاولى للطيران	6
2-2-2 اول طيران شراعي يحمل راكبا يتولى القيادة	8
2-2-3 الطيران بالدفع الالي	8
2-2-4 الحرب العالمية الاولى (1914-1918 م) .	9
2-2-5 العصر الذهبي لتطور الطائرة	10
2-3 عناصر النقل الجوي	10
3- المطارات	10
3-1 تعريفها	10
3-2 نشاة وتطور المطارات	10
3-2-1 المرحلة الاولى	10
3-2-2 مرحلة الحرب العالمية الاولى	11

3-2-4 بداية القرن الواحد والعشرين	11
3- 3 تصنيفها	11
3-4 مكوناتها	12
4- المحطة الجوية	12
4-1 تعريفها	12
4-2 تخطيط المحطة	12
4-3 من اهم وظائفها	13
4-4 اقسامها	13
4-4-1 المطارات للنقل الداخلي (الوطني)	13
4-4-2 المطارات المعدة للنقل الخارجي الدولي	13
4-5 مكوناتها	14
4-5-1 الصالة المركزية	14
4-5-2 مباني الاجراءات القانونية	14
4-5-3 صالات الانتضار	15
4-5-4 صالات فرز المسافرين	15
4-5-5 مواقف السيارات الخاصة	16
4-6 دراسة مختلف انواع الحركة داخل المحطة	17
4-6-1 دراسة حركة الامتعة بالنسبة للمسافرين داخل المحطة	17
4-6-2 دراسة الحركة ومختل اجراءات اللازمة للسفر داخل المحطة	17
4-7-1 دزاسة مختلف عناصر الربط بين المحطة والطائرة	19
الفصل 02: النظري الثاني (الهيكلة المولدة لشكل المشروع)	
1- المقدمة	20
2- الهيكلة	20
2-1 تعريفها	20
2-2 تطورها التاريخي	21
2-2-1 ماقبل التاريخ	21
2-2-2 منذ القدم حتى عصر النهضة	21
2-2-3 النهضة في الازمنة الحديثة	22
2-2-4 من الثورة الصناعية الى يومنا	22
2-2-5 مخطط توضيحي لتطور الهيكلة بمرور الوقت	23
2-3 انواعها	23
2-3-1- الهيكلة الخارجية	23
2-3-1-1 جودة التصميم الخارجي	23
2-3-1-1-1 النمذجة	24
2-3-1-1-2 العمق والملمس (الحبكة)	24
2-3-1-1-3 الفحص والتصفية	25

2-3-1-1-4 مقياس الهيكلة	25
2-3-1-1-5 ربط الخارج بالداخل	26
2-3-1-1-6 المداخل	26
2-3-1-2 الهيكلة الوظيفية	27
2-3-1-3 الهيكلة الداخلية	27
2-3-1-4 التفاصيل الهيكلية	27
2-3-1-5 الهيكلة والاضاءة	28
2-3-1-6 الهيكل التشكيلي او الرمزي	28
2-4 شكل الهيكلة	29
2-4-1 الشكل والهيكلة	29
2-4-1-1 الشكل المعماري	29
2-4-1-2 الشكل والهيكل	29
2-5 المبدا الوظيفي للاشكال الهيكلية المختلفة	29
2-5-1 النماذج ثنائية الابعاد	30
2-5-2 النماذج ثلاثية الابعاد	31
2-5-2-1 مختلف انواع الهيكلة ثلاثية الابعاد	31
2-6 العلاقة بين الشكل والهيكلة في عملية التصميم المعماري	38
2-6-1 زخرفة الهيكل	38
2-6-2 الهيكلة كزينة	38
2-6-3 الهيكل كعمارة	38
2-6-4 الهيكلة كمولد للشكل / الهيكة الملبية	38
2-6-4 الهيكلة تحت قرار الشكل	39
2-7 الهيكل كمساعد في المجال الخارجي في المبنى ومكمل وظيفي	39
الفصل 03: النظري الثالث (تحليل المقال)	
الفصل 04: التحليلي (تحليل الامثلة الواقعية والكتبية والبرنامج)	
الفصل 05: تقديم المشروع	

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
	الفصل 01: الفصل النظري الاول	
01	دراسة مختلف عناصر الربط بين المحطة والطائرة	19
	الفصل 02 : الفصل النظري الثاني	
01	نماذج ثنائية الابعاد	30
02	نماذج ثنلاثية الابعاد	37-32

قائمة المخططات

الفصل النظري الاول		
رقم المخطط	**العنوان**	**الصفحة**
01	يوضح مختلف انواع الطائرات	11
02	ربط المجال الجوي والارضي بمحطة الركاب	12
03	يوضح اهم الدوائر في المحطة الجوية	12
04	مسار الامتعة من الاستلام الى التحميل	16
05	التسلسل الحركي للمسافر اثناء الذهاب مع مختلف الاجراءات اللازمة	17
06	مخطط وظيفي نظري لمطار	18
الفصل النظري الثاني		
01	يوضح تطور الهيكلة بمرور الزمن	23
02	عناصر جودة التصميم الخارجي	24

قائمة الاشكال

الفصل النظري الاول		
رقم المخطط	**العنوان**	**الصفحة**
01	جهاز الاورنيثوبتر	07
02	سفينة هوائية - منطاد	07
03	اول طيران شراعي – يحمل راكبا	08
04	يوضح حركة الامتعة في مستوى الواحد	16
05	يوضح حركة الامتعة في مستويين	16

قائمة الصور

رقم الصورة	العنوان	الصفحة
	الفصل النظري الاول	
01	جورج ستيفونسن مخترع اول قطار	05
02	الاخوة اورفيل ويلبير رايت	05
03	صورة لطائرة كايلي الشراعية	08
04	طائرة الايرودروم	09
05	الطيران قرب بلدة كيتي	09
06	صورة لمكتب تسجيل وتسليم الامتعة	17
07	صورة لمجال تفتيش وتسجيل الامتعة	17
	الفصل النظري الثاني	
01	لنظام هيكلي في مبنى	20
02	لكوخ ما قبل التاريخ	21
03	مدينة اور في بلاد ما بين النهرين	21
04	هيكل منزل مصنوع من الخشب	21
05	هيكلة من الخشب	22
06	تطور الهيكلة في المباني	22
07	منحنيات السوائل لزها حديد	22
08	الطابع الخارجي لواجهة مبنى شنغهاي	24
09	تبين تدخل الجدران والاسقف في تعديل الواجهة	24
10	تبين الواجهة الامامية لكتدرائية نوتردام - بفرنسا	25
11	دور الاعمدة كمرشح بصري بين الداخل والخارج	25
12	الهيكل الصلب بين اعمدة القوس الحجري	25
13	الاشجار الخارجية على طول الرواق وامتداد خارجية الهيكل	26
14	المدخل الرئيسي تحت القوائم الاربعة	26
15	توضيف الاعمدة كوسيلة لتحديد المدخل	26
16	مدينة العلوم الاسلامية بفلنسيا – اسبانيا	27
17	الهيكلة الداخلية للكنيسة	27
18	تفاصيل الهيكلة لمتحف لوفر	28
19	الاضاءة في مطار سان فرنسيسكو الدولي	28
20	المحطة الدولية – ليون -فرنسا	28
21	عوامل تساهم في اعطاء جودة للنموذج	28
22	نظام الهياكل الشبكية	32
23	نظام الهياكل المطوية	33
24	نظام الهياكل ثلاثية الابعاد	34
25	نظام الهياكل الصدفية	35
26	نظام الهيكلة بالكوابل المعلقة	36
27	الملعب الاولمبي	37
28	Acropole d'Athéns	38
29	مدينة الفنون والعلوم – بفلنسيا	38

30	حظيرة	38
31	كنيسة سان بيير	39
32	فيلا صافواي	39

الفصل التمهيدي :

المقدمة:

إن العمارة منتوج خاص بفكر أو مجتمع معين فهي ذلك الثابت المتغير.
فالعمارة أيضا ليست مجرد نظريات تصميمية، إنما هي أعمق من ذلك، فهي تبحث عن الأفضل للإنسان كفرد ومجتمع فهي الترجمة الفعلية و الواقعية لكل تطور وتصور للفكر الإنساني ، فالعمارة الجديدة هي ذلك الحل للعمارة المعقدة بين الإنسان و الحياة تلك الحياة التي تفرض عليه الانتقال و الخروج من دائرة السكون، فكل ما حولنا في حركة دائمة.

و الحديث عن الحركة و الانتقال هي محاولة الكشف عن أهمية النقل في حياة الإنسان.

ومنه وكما سبق الذكر ان النفل بانواعه الجوي والبري يهدف الى الحصول على حل للمشاكل الاجتماعية والاقتصادية ومشكل المواصلات .

كما يعتبر مجال النقل الجوي عامل اساسي في عجلة التقدم والرقي وتطور الحياة وعصرنتها واحتياجها لعصب قوة يتمثل في النقل .

ومنه فمشروع المحطة الجوية او محطة المطار بمثابة معلم يجعل الفرد يختار الوجهة التي يريدها في احسن الظروف ، كما يعتبر وجه ودليل على مدى تطور المدن والبلدان حيث ان مثل هذه المشاريع تتميز بشكل خاص وهيكلة خاصة وتقنيات متقدمة تعطي فضاءات ملائمة وواسعة تسمح بستخدام سلس وسهل للمحطة ، ومنه وبالحديث عن المجالات الواسعة والمظهر الحسن فما هي الهيكلة المناسبة التي تعطي الوجه الحسن ومجال الملائم للمحطة الجوية .

الاشكالية:

تعد الهيكلة في الهندسة المعمارية من اهم العوامل الحاسمة التي تؤخذ بعين الاعتبار في التصميم المعماري ، حيث انها تعتبر العامل الاساسي والمؤثر على تصميم المباني المعمارية ، كما توفر جميع متطلباته للقيام بنشاطاته الحياتية والعملية بشكل مستقر ،كما له علاقة في توفير المجالات الملائمة حسب تخصص ومجال المبنى .

وخاصة بعد التطور الذي شهده العالم في هذا المجال وظهور انواع وتقنيات خاصة وانظمة جديدة في هيكلة المباني ومنشاءات الكبيرة حيث اصبحت اكثر مرونة واكثر عملية من الناحيتين الجمالية والوظيفية ، كما ان هذا النوع من الهيكلة المتطورة يبرز اكثر في المباني والمشاءات المعمارية الكبيرة كمتاحف ودور العرض والمراكز الثقافية والرياضية والمطارات وغيرها .

ففي وطننا مثلا نلاحظ عدد محدود او منعدم ان صح القول التي تعتمد على هيكلة خاصة ذات تقنيات جديدة ومتطورة تخدم الجانب المعماري والوظيفي للمبنى من جهة وتعطي منظرا وجملا خارجي وداخلي من جهة اخرة ، حيث انه يوجد نوع من الاهمال من الناحية الثقافية وعدم مواكبة العصرنة والتطور فمثلا نلاحظ في بعض المباني والمرافق مشاكل من الجانب الوظيفي او ضيق في المجالات وعدم تسلسلها بشكل جيد وضيق في المجالات وذلك بسبب تاثير الهيكلة التي تؤثر سلبا على المصمم في حين ان هذه التقنيات تعطي اكثر حرية في استغلال المجالات وكذالك اكثر انفتاحا عن غيرها .

ولمواجهة مثل هذه الصعوبات نطرح التساؤل التالية :

- كيف يتم انطلاقا من المبدا الانشائي الهيكلي ايجاد حلول فراغية ووظيفية وحيوية تفتح مجالا ابداعيا يراعي فيه الثلاثي المترابط شكل ، وظيفة ، هيكلة ؟

الفرضية :

يمكن الحصول على الهيكلة المناسبة والتي تعطي راحة وتنظيما حركيا مرننا و مناسبا وذلك باستعمال او بالاعتماد على التقنيات الحديثة والمتطورة في الهيكلة . كالهيكلة ثلاثية الابعاد .

تحديد المفاهيم :

الهيكلة – الشكل – الهيكلة والشكل – النقل – النقل الجوي – المحطات الجوية .

اهداف البحث :

- تطوير المجال المعماري وذلك من خلال استعمال تقنيات جديدة ومتطورة .

- ابراز مدى تاثير الهيكلة ثلاثية الابعاد على المجالات الحركية وتنظيمها الداخلي .

- كيفية استغلال الهيكلة من الناحيتين الوظيفية والجمالية في نفس الوقت .

منهجية البحث :

الاعتماد على المنهج التحليلي في الجزء التطبيقي للمذكرة حيث يتم فيه دراسة النقاط الاساسية التي يمكن من خلالها الانطلاق في تصميم المشروع بهدف معرفة وابراز دور الهيكلة الحديثة على المجالات الداخلية من الناحية الحركية والوظيفية ، وكيفية استغلالها في الجانب الفزيولوجي (الاضاءة الطبيعية).

هيكلة المذكرة :

للحصول على النتائج المطلوبة وتحقيق اهداف هذا البحث تم تقسيم المذكرة الي قسمين الجزء النظري والجزء التطبيقي .

- الفصل التمهيدي :

هو عبارة عن مقدمة عامة ومدخل شامل لموضوع البحث او الدراسة ، كما يحتوي على مختلف المشاكل المعترضة في موضوع الدراسة يليها اهم الفرضيات . كما يحتوي على مختلف المفاهيم الاساسية والهدف من هذه الدراسة بالاضافة الى منهجية البحث .

-الفصل الاول (النظري) :

في هذا الفصل تم التطرق الى المفاهيم والمصطلحات المتعلقة بالنقل وكل ما يتعلق به من تعاريف واصناف وتطوره تاريخيا وصولا الى النقل الجوي ومنه الى المطارات ومنها الى المحطات الجوية وكل ما يتعلق بها .

- الفصل الثاني (النظري) :

حيث يتكلم هذا الفصل عن الهيكلة والشكل المعماري ومختلف التعاريف والانواع المتعلقة بهم وصولا الى علاقة الهيكلة بشكل المشروع ، كما تم التطرق الى الهيكلة ثلاثية الابعاد .

- الفصل الثالث (التحليلي) :

يحتوي هذا الفصل على تحليل الامثلة الواقعية والمكتبية لمحطات المطارات المستعملة للتقنيات المتطورة والعصرية في الهيكلة والتي تساعد في موضوع البحث . واستخراج مبادئها التصميمية ومختلف الافكار الجديدة الموجودة بها اضافة الى مختلف الحلول المستخدمة في حل مشاكلها ومنه الى تحليل ارضية المشروع واستخراج البرنامج المقترح لتجسيده في المرحلة التصميمية .

الفصل الرابع (تقديم المشروع) :

بعد دراسة البحثية التي تم من خلالها تحديد اهم العناصر المؤثرة في المحطات الجوية لاجل اخذها بعين الاعتبار اثناء عملية التصميم ليتم اقتراح نموذج تصميمي لمحطة المطار في مدينة بسكرة في محل المحطة القدي

الفصل النظري الاول:

مفاهيم وتعريفات

مفاهيم وتعريفات

- المقدمة :

يعد النقل من الموضوعات التي تخص بالاهتمام الواسع في الوقت الراهن ، فهو جزء من ايقاع حياتنا اليومية ، حيث يعتبر النقل من المتطلبات العصرية الاساسية لكل مجتمع فهو يربط كل جهات الاقليم والعالم ببعضها البعض كما يربط اماكن الانتاج بمناطق الاستهلاك فهو يجيب على جميع متطلبات الاساسية للانسان .

1- النقل :

1-1- تعريفه :

- لقد تعددت التعاريف باختلاف المراجع :

- تعريف النقل اقتصاديا:- يعرفه هوصمان " خدمة تخلق منفعة في الوقت والمكان بواسطة تحويل السلع الاقتصادية والاشخاص من منطقة الى منطقة ويعتبر من المعايير الدالة على تطور الدول وتاخرها[1] "

- تعريف النقل معماريا :- يعرفه كوربزييه " ينقسم المجال حسب احتياجات العامة الى سكن ، تنقل ، وحركة ، تنمية الجسم والذات (فالسكن ضرورة وتنمية الجسم والذات غرض اما النقل فهو وسيلة) "[2]

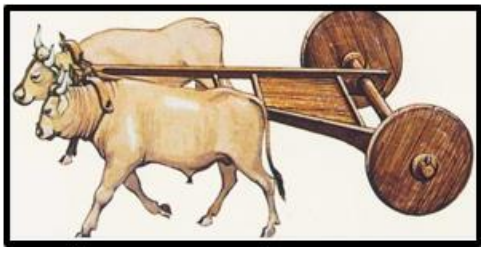
* النقل هو عملية نقل شيء او شخص من مكان الى اخر.

* النقل هو عنصر اساسي في كل نشاط بشري فهو ينعكس على نشاط اقتصادي او اجتماعي او سياسي.....

1-2- تاريخه وتطوره :

يعتبر النقل الركيزة الأساسية لتطوير النشاط الاقتصادي و لهذا كان تطور و سائل النقل جنبا على جنب مع تطور الإنسان على هذه الأرض و زيادة متطلباته من السلع المختلفة و تعقيد النظم الاقتصادية.

بدأت فكرة النقل بأن كان الإنسان يحمل الأشياء على ظهره أو يسحبها على الأرض ثم تطورت هذه الفكرة إلى وضع عروق خشبية أسطوانية أسفل الزحافة لسهولة التدحرج و كانت هذه الفكرة هي السبب الرئيسي في اختراع العجلات. ثم استخدمت الحيوانات و نظرا لطبية الظروف الجغرافية ثم اختراع المراكب الشراعية و المجذافية واستعمالها في النقل منذ أكثر من 5000 سنة. الرئيسي في اختراع الثم استخدمت الحيوانات و نظرا لطبية الظروف الجغرافية ثم اختراع المراكب الشراعية و المجذافية واستعمالها في النقل منذ أكثر من 5000 سنة.

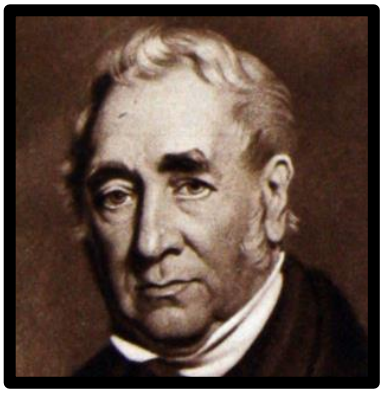


[1] (2)، (3)، (4)، (5)، (6)- و سائل النقل (7) عن دائرة معارف القرن 21 للعلوم التكنولوجية المتطورة و الطبيعية.

[2] D'après Larousse .

كما أصبح التطور يظهر في وسائل النقل في عام 3000ق.م، حيث اختُرعت العربات والمراكب التي تتكون من أربعة عجلات دون وجود محرك، كما أصبحوا يستخدمون القوارب الشراعية التي سهلت عليهم عملية نقل البضائع الثقيلة، ومنها أصبحت وسائل النقل تسير بشكل أسرع ، كما تطور استخدام المراكب فبدلا من صنعها من الخشب صنعت من الحديد عام 1977 م وقد بدأ الاستخدام الفعلي للمراكب البخارية عام 1807على نهر هدسون بأمريكا. و تقريبا وفي نفس الوقت أي عام 1769كان اختراع أول سيارة لها 3 عجلات و قامت بقطع المسافة بين باريس و فانسن بسرعة 3كلم/ سا.

اما في مجال السكك الحديدية و العجلات فقد اخترع جورج ستيفنسون أول قاطرة بخارية عام 1814م و بحلول عام 1860م غطت السكك الحديدية ما يزيد عن 3000 ميل ليتعدى الحلم بعد ذلك إلى الطيران ففي عام 1903 لأقلعت أول طائرة للأخوان رايت و هبطت بسلام إنها " fleyer" و لم يكتف الإنسان بالتنقل عبر كافة أنحاء المعمورة طائرًا بل تعدى ذلك ووصل الفضاء بواسطة الصواريخ فأنشأ مطارات فضائية يسعى بهاعلى اكتشاف عالم جديد يجهل عنه الكثير.



1- جورج ستيفنسون 1781-1848 (مخترع اول قاطرة بخارية 1814)
المصدر :https://ar.wikipedia.org/wiki/جورج_ستيفنسون

2- اصحاب اختراع اول طائرة عام 1903 الاخوة اورفيل وويلبير رايت – المصدر :https://ar.wikipedia.org/wiki/

1-3- اصنافه :

- **النقل البحري:** ربما يكون الإنسان قد تجول قديما في البحر محددا رحلاته إلى الشواطئ القريبة ولكن مع مرور الوقت، و تقدم العلوم، و ازدياد المعرفة عن الرياح و التيارات المائية والعواصف، بدأ البحارون رحلاتهم مهتدين بالنجوم و بسرعة مذهلة انتقل النقل في البحار من استعمال الشراع إلى الزيت ثم الانشطار النووي خاصة في السفن الحربية و من التنقل فوق سطح الماء و التعرض لمختلف العوامل الطبيعية إلى السفر و التجوال تحت المياه و في أعماق المحيطات و تحول البحارة المعاصرين إلى رجال تقنية متقدمين يعتمدون على الراديو و الرادار و الليزر ليقودوا بأمان كل سفينة من الزوارق السياحية إلى ناقلات البترول العملاقة.

- **النقل البري:** ينقسم بدوره على قسمين: النقل بالسكك الحديدية، و النقل عبر الطرقات البرية.

- **النقل بالسكك الحديدية:** يعتبر القطار واحدا من أعظم الانتصارات الهندسية، فالخطوط الحديدية استخدمت منذ منتصف القرن 19 كوسيلة فعالة يعتمد عليها في النقل البري للركاب و البضائع، و قد قامت القطارات الأولى بدور هام في إنجاح الثورة الصناعية في انجلترا. و في الوقت الحالي تستخدم في نقل مختلف البضائع، بينما يشيع في أوربا استخدام القطارات الكهربائية و المغنطيسية لنقل المسافرين.

- **النقل عبر الطرقات البرية:** وجدت الطرق الترابية منذ حولي 3000 سنة قبل الميلاد و هناك ما يثبت استخدام الخشب و الأحجار لتغطية سطح الطرق في سويسرا و حوض البحر المتوسط (عام 1500 ق.م). و التطورعبارة عن سلسلة متصلة فعندما تمتلك شبكة طرق جيدة من الطبيعي زيادة الاتصال بين أفراد المجتمع و بالتالي قفزة نوعية خاصة في المجالين التجاري و الاقتصادي.

- **النقل الجوي:** حلم البشرية القديم بالطيران اصبح حقيقة عام 1903م، و قد اخترع خلال الحرب العالمية الثانية الطائرات التي تعمل بحرق الوقود مع الهواء المضغوط و تسمى أماكن توقف الطائرات بمحطات الطيران أو مطارات و هي مجموعة منشآت خاصة بالنقل الجوي و تعرف أيضا بأنها المساحة المهيأة التي تربط المدينة بوسيلة النقل الجوية.

2 – النقل الجوي

2-1-تعريفه :

- النقل الجوي هو مجموعة من النشاطات المخصصة للنقل المدني والعسكري عبر مختلف انحاء العالم و تتكفل به مجموعة من المؤسسات الجوية بالغة الاهمية .

2-2- نشأة وتطور الطيران :

2-2-1- الافكار والمحاولات الاولى للطيران :

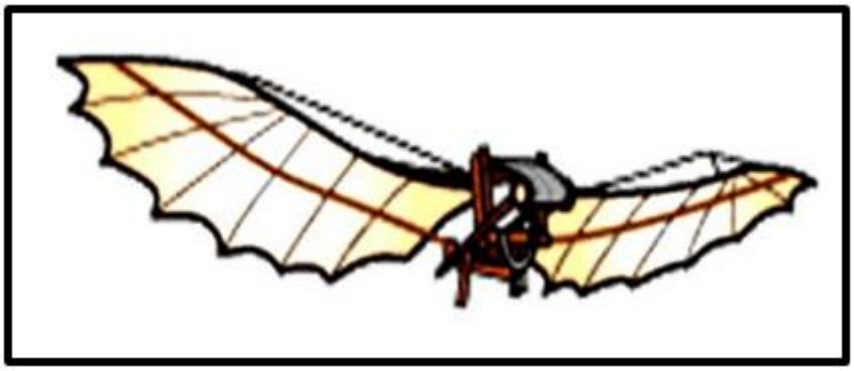
- بدأت نحو عام 400 ق. م، صنع عالم يوناني يدعى "أرشيتاس" حمامة خشبية تتحرك في الهواء، ولم يعرف حتى الآن كيف استطاع أن يجعل هذه الحمامة تطير، ويعتقد انه قام بربط هذا الطائر بذراع دوار، واستخدم بخارا او غازا لتحريكيه في اتجاه دوراني .

- بين عامي 400 ق. م - 300 ق. م، اكتشف الصينيون طريقة تصنيع الطائرة الورقية وهي شكل من أشكال الطائرات الشراعية ، وبعد فترة استخدمت الطائرات الورقية لحمل الاشخاص في الهواء .

- وخلال فترة القرن الثالث قبل الميلاد، قام العالم الرياضي والمبتكر الكبير، يوناني الجنسية " ارخميدس " ، باكتشاف سبب طفو الاجسام، وفي عام 880 م قام " عباس ابن فرناس"(العربي الاندلسي المتوفي عام 887 م) محاولة الطيران بعد ان صنع لنفسه جناحين من الريش ، لكنه فشل في محاولته ، وفي عام 1290 م سجل راهب انجليزي يدعى " روجر بيكون " ان الهواء مثله مثل الماء يحتوي على جسيمات صلبة واستنتج "بيكون" بعد ان درس افكار "ارخميدس" انه اذا امكن بناء النوع الصحيح من المركبات فسيرفعها الهواء كما يرفع الماء السفن .

- وفي نحو عام 1500م، رسم الفنان والمبتكر الإيطالي "ليوناردو دافينشي" جهاز " الأورنيثوبتر"، وهي طائرة ذات جناحين خفيفين كأجنحة الطيور كما موضح في الشكل 1-1.[3]

[3] دراسة تحميمية للاعتبارات التخطيطية لموقع مطار ياسر عرفات الدولي بقطاع غزة / يوسف سليمان احمد القرا صفحة 9



شكل رقم (1) : (جهاز الأورنيثوبتر- المصدر)
(http://www.ueet.nasa.gov/StudentSite/historyoffligh)

- وفي عام 1680م، أثبت العالم الرياضي الإيطالي "جيوفاني بوريللي"، استحالة أن يطير الإنسان عن طريق رفرفة الأجنحة، فقد أثبت أن عضلات جسم الإنسان أضعف من أن تتمكن من تحريك الأسطح الكبيرة المطلوبة رفع وزنه في الهواء.

- ولقد طار الإنسان لأول مرة في عام 1783م، حيث استطاع فرنسيان، أحدهما طبيب يدعى "جان فبيلاتر دي روزييه"، والثاني يدعى "الماركيز دي أرلاند"، تنفيذ أول طيران للإنسان داخل آلة مخترعة، فقد تمكنا من الطيران لمسافة تزيد على 8كم فوق مدينة باريس في بالون كتاني كبير، وقام بتصنيع هذا البالون فرنسيان يعملان في مهنة تصنيع الورق هما " الأخوان "جاك وجوزيف منتجولفير"، وتم ملء المنطاد بالهواء الساخن الناتج عن حرق بعض الخشب والقش، وهو ما رفعهما في الجو وقام الأخوان "منتجولفير" بتصنيع مناطيد ناجحة أخرى، وأصبح طيران هذه البالونات حافزا لمبتكرين آخرين، فبدئوا في استخدام غازالهيدروجين، وهو غاز أخف من الهواء لرفع بالوناتهم في الهواء، وفي منتصف القرن التاسع عشر تم (ابتكار المنطاد)السفينة الهوائية، وقد زود المنطاد بمحركات ومراوح، فأصبح أسلس قيادة من البالون، كما هو موضح في شكل رقم 1-2 . [4]

شكل رقم (2) : السفينة الهوائية - المنطاد – المصدر
(http://www.ueet.nasa.gov/StudentSite/historyofflight.)

- وفى عام 1804م، قام "جورج كايليGeorge Cayley "وهو مبتكر بريطاني ببناء أول طائرة شراعية ناجحة، ولم تكن سوى طائرة صغيرة تطير دون ركاب، وقام بعد ذلك ببناء طائرة شراعية ناجحة بحجم كامل، ويعتبر "جورج كايلي" أول من أسس علم الديناميكا الهوائية لدراسة تأثير سريان

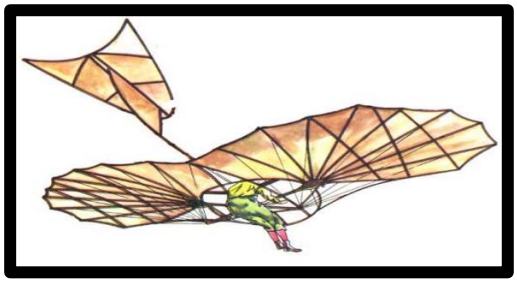
[4] [4] دراسة تحميمية للاعتبارات التخطيطية لموقع مطار ياسر عرفات الدولي بقطاع غزة / يوسف سليمان احمد القرا صفحة 9

الهواء حول الأجسام وربما كان هو أول من وصف الطائرة على أنها ذات محرك وجناح ثابت وأنها تندفع في الهواء بوساطة المراوح الأمامية، كما هو موضح في شكل رقم 1-3 .[5]

الصورة رقم (3) : طائرة كايلي الشراعية - المصدر
http://www.flyingpilot.com/images/lilienthal.jpg

2-2-2- اول طيران شراعي يحمل راكبا يتولى القيادة :

- صنعت تلك الطائرة بوساطة "أوتُّو ليلينتال" الألماني عام 1890م، لكن قيادة طائرته كانت في غاية الصعوبة، وقبل نهاية القرن التاسع عشر قام مبتكرون آخرون، من بينهم "بيرسي بيلتشز"البريطاني و"أكتيف تشانيوت" الأمريكي، بطلعات شبيهة، وقد بنيت بعض هذه الطائرات الشراعية الأولى بصورة جيدة، كما هو موضح في شكل(2 – 1) .



الشكل (3) اول طيران شراعي يحمل راكبا

2-2-3- الطيران بالدفع الالي :

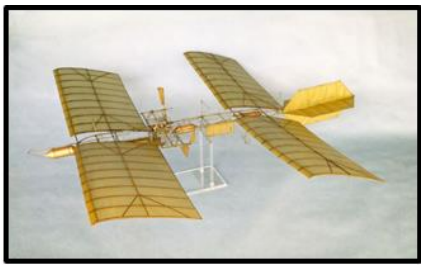
- خلال التسعينيات من القرن التاسع عشر، قام العالم الأمريكي "صمويل ب.لأنجلي" ببناء نموذج طائرة ذات دفع آلي بخاري، وأطلق على طائرته اسم " إيرودروم"، وفي عام 1896م طارت هذه الطائرة مسافة 800م في زمن قدره دقيقة ونصف.

- بني "لأنجلي" بعد ذلك طائرة ذات حجم كامل مستخدما محركات احتراق داخلي، وحاول أحد الطيارين الإقلاع بهذه الطائرة مرتين في 7أكتوبر و 8ديسمبر عام 1903م وفي الحالتين، تم إطلاق الطائرة من فوق عوامة، ولكن الطائرة ارتطمت وغرقت في الماء، كما هو موضح في الشكل رقم (3-1).[6][7]

[5] -،http://www.flyingway.com/airlecture/fl-history.html

[6] [6] دراسة تحميمية للاعتبارات التخطيطية لموقع مطار ياسر عرفات الدولي بقطاع غزة / يوسف سليمان احمد القرا صفحة 9 مرجع سابق

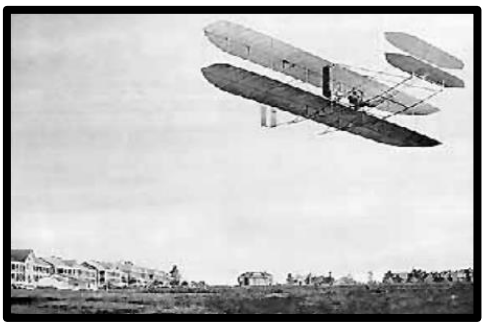
[7] منتديات ياعرب، تاريخ وتطور الطيران، بتاريخ.



الصورة رقم (4) : طائرة ايرودروم

(http://www.sciencemuseum.org.uk/images/I004/10216048.aspx)

- وفي 17ديسمبر عام 1903م، أصبح "أورفيل رايت" أول إنسان يطير بنجاح بطائرة أثقل من الهواء تندفع آليا، وتم هذا الطيران قرب بلدة "كيتي هوك1."وأطلق "الأخوين رايت Wright" brothers من أصل أمريكي الطائرة من فوق قضيب طوله 18م وضع على سطح رملي مستوى وعندما أقلعت الطائرة طارت في الهواء لمسافة 37م بسرعة تصل إلى نحو 48كم/ساعة ولفترة تقرب من 12ثانية فقط وفي نفس اليوم كرر الأخوين رايت"المحاولة ثلاث مرات، كانت أطول طلعة من بينها من نصيب "ويلبر" الذي قطع 260متر في 59 ثانية، كما هو موضح في شكل رقم (3-2) .



الصورة رقم (5) : الطيران قرب بلدة كيتي – المصدر

http://wrightbros.org/History%20Images/Model_A_Fort_Meyers_1908.JPG

- وفي عام 1906م أصبح "ألبرتو سانتوس دومونت"، البرازيلي الذي يعيش في فرنسا، ثالث من يقلع بطائرته، قام بإجراء بعض الطلعات القصيرة بطائرته التي لها نفس شكل الطائرة الورقي الصندوقية، ثم قام بعد ذلك بتصنيع سلسلة من الطائرات اعتبرت من الطائرات الأولى التي استخدمت في الطيران الخاص والترفيهي، كما هو موضح في شكل رقم (4 – 2)[8] .

- وفي نفس العام قام "تراجان فولا" المبتكر الروماني الذي كان يعيش في فرنسا بتصميم أول طائرة كاملة الحجم أحادية الجناح أي ذات جناح مفرد، تميزت طائرته بتثبيت المراوح أمام الجناح وليس خلفه ورغم فشل التجارب التي أجريت على هذه الطائرة إلا أنها تركت أثرا على الطائرات التي جاءت بعدها.

2-2-4- الحرب العالمية الاولى (1914-1918 م) : كانت الحرب العالمية الأولي سببا في التقدم الكبير في تطوير الطائرة، ففي بداية المعارك، تنبه الطرفان المتقاتلان لأهمية الطائرة في تحديد مواقع قوات العدو، وكذلك مواقع القواعد العسكرية. وقام المهندسون بتصميم محركات ذات قدرات أكبر لكي تتم

[8] دراسة تحميمية للاعتبارات التخطيطية لموقع مطار ياسر عرفات الدولي بقطاع غزة / يوسف سليمان احمد القرا صفحة 9 مرجع سابق

السيطرة الجوية بطائرات مقاتلة أكثر سرعة، وقاذفات قنابل أكبر حمولة. وبدأت كل من ألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا وبريطانيا في إنتاج الآلاف من الطائرات [9].

2-2-5- العصر لذهبي لتطور الطائرة :

- كان ذلك خلال فترة العشرينيات والثلاثينيات من القرن العشرين ففي هذه الفترة حدث تقدم متسارع في تصميم الطائرات، كما بدأت الخطوط الجوية في العمل على نطاق واسع و كذلك كانت هذه هي الفترة التي تمتع خلالها العالم بمهارة الطيارين الشجعان ومقدرتهم على البقاء في الجو مدة طويلة .

- وظلت خطوط الطيران محدودة النشاط بشدة من حيث المدى والإمكانات، وذلك حتى منتصف الثلاثينيات من القرن العشرين .

2-3- عناصر النقل الجوي :

1- وسيلة الطيران : وهي اي عنصر عنصر يستعمل للطيران كالمناطيد ومختلف الطائرات بمختلف انواعها واستعملاتها وغيرها من الوسائل .

2- الخط الجوي : والذي بدوره يكون اصلا خاضعا للبرمجة الجوية .

3- المطار: حيث يحتوي على كافة التجهيزات اللازمة لهبوط واقلاع الطائرات .

3- المطارات :

3-1- تعريفها :

- اعطت المنظمة الدولية للطيران المدني ICAO تعريفا للمطار بأنه عبارة عن سطح محدد على الارض او الماء (يحتوي على كافة الابنية والتجهيزات والامدادات اللازمة) وهو معد لكي يستعمل كليا او جزئيا لستقبال الطائرات على اختلافها .

- يستعمل مصطلح مطار Airport للتعبير عن السطح المعد لاستقبال الطائرات الاعتيادية ، في حين يستخدم تعبير القاعدة البحرية او مرسى الطائرات الجومائية Hydrobase للتعبير عن الاحواض المائية المعدة لاستقبال الطائرات الجومائية ويستخدم تعبير Héliport للتعبير عن السطوح المعدة لاستقبال طائرات الهيلوكبتر (الحوامات) Hélicoptère .

3-2- نشأة وتطور المطارات :

- كانت عملية الإقلاع والهبوط تتم في مناطق مفتوحة وفي الحقول الزراعية وكانت تتم عملية الإقلاع والهبوط في أي زاوية وذلك حسب اتجاه الرياح ولا تتم هذه العمليات إلا في الأجواء الجافة، وتطورت حتى أصبحت تستخدم أسطح مستوية من الخرسانة تصلح في جميع الأوقات وقد مرت بعدة مراحل وهى :

3 - 2-1- المرحلة الاولى : بنيت المطارات في الفترة الأولى للترفية كانت تضم حظيرة الطائرة و خدماتها و مكان للزوار وكانت في أراضى مفتوحة وهناك جدل حول أول مطار أنشئ في العالم، و

[9] دراسة تحميمية للاعتبارات التخطيطية لموقع مطار ياسر عرفات الدولي بقطاع غزة / يوسف سليمان احمد القرا صفحة 9 مرجع سابق

يعتبر مطار College Park Airportالذي أنشئ في ولاية ميرلاند في الولايات المتحدة الأمريكية بواسطة Wilbur Wrightسنة 1909من أقدم المطارات في العالم .

2-2-3 مرحلة الحرب العالمية الاولى : ازدياد حركة الطيران في الحرب العالمية الأولى أدى إلى تطور نظام الهبوط والإقلاع وبناء العديد من المطارات العسكرية، وبعد انتهاء الحرب حولت بعض هذه المطارات إلى مطارات مدنية وتجارية وفى هذه الفترة أنشئ موقف الطائرات (Apron) وأول هذه المطارات المحولة مطار (Croydor Airport) (في مدين Croydor جنوب لندن سنة 1922وفى هذه الفترة ما بين 1920إلى 1930أنشئت الإضاءة الليلية في المطارات وأصبحت موحدة في جميع أنحاء العالم بعد إنشاء المنظمة الدولية للطيران المدني (ICAO) (سنة 1945 م) .

3-2-3 مرحلة ما بعد الحرب العالمية الثانية : بعد انتهاء الحرب وضع عدداً كبيراً من الطيارين والطائرات خارج الخدمة، وكانت بذلك انطلاقة النقل التجاري المدني القادر على خرق الظروف المناخية واستعمال الطيران بدون رؤية، مما دفع بالطيران العسكري إلى تطويرالمحركات النفاثة وإلى إطلاق الطائرات الأسرع من الصوت، وأدت البحوث المدنية إلى تطوير أولى طائرات الخطوط الرباعية المحركات لهذا أصبح النقل الجوي متاحاً للجميع حتى في الدول النامية واصبحت المطارات اكثر تعقيدا وازدادت صالات الركاب وعدد المدرجات .

4-2-3 بداية القرن الواحد والعشرين : في وقتنا الحاضر تطور النقل الجوي حتى أن بعض المناطق أصبحت لا تسع المزيد من الرحلات وأصبح التطور مرتبطاً أكثر بالمراقبة الجوية وإدارة الحركة الملاحية.[10]

3-3- تصنيفها :

- تختلف المطارات في التخطيط والحجم اعتمادا على وظيفتها وأنواع الطائرات التي تهبط فيها، وبالتالي يمكن تصنيف المطارات تبعا لطبيعة الطائرات والعمليات منها كما وضعت المنظمة الدولية للطيران المدني أسس مختلفة لتصنيف المطارات الدولية والمحلية ويتم تقسيم المطارات إلى أنواع مختلفة، حسب عدد الطائرات التي يستخدمها المطار يومياً بأنواعها، والخدمات التي يؤديها المطار للطيران .

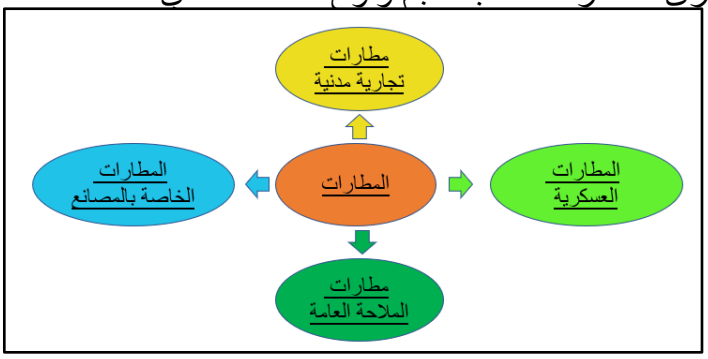
- وتعتمد المساحة الكلية للمطار على كثافة الحركة الجوية ويجب أن يكون المطار له علاقة تكاملية مع المحيط وهناك تصنيفات أخرى للمطارات حسب حجم ونوع الخدمات الذي يقدمها المطار وهي صنفت كالتالي :

- المطارات التجارية (المدنية) .

- المطارات العسكرية .

- مطارات الملاحة العامة (الخاصة) .

- المطارات الخاصة بمصانع المطارات



- المخطط رقم (1) يوضح مختلف انواع المطارات – المصدر : من اعداد الطالب

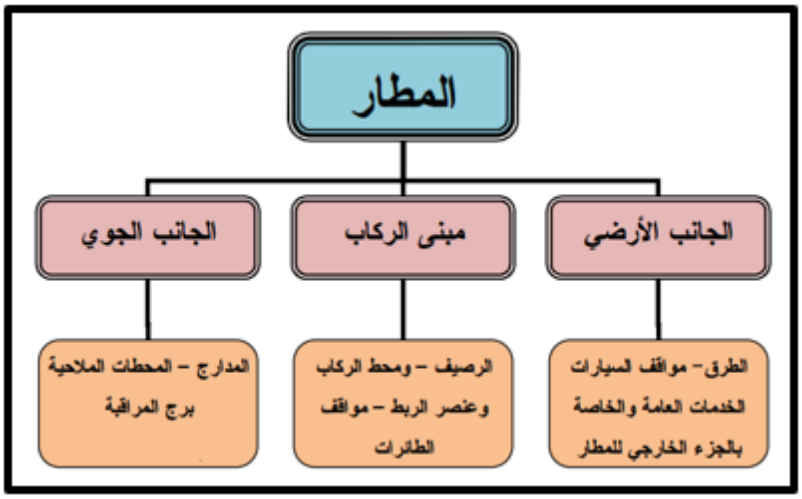
[10] دراسة تحميمية للاعتبارات التخطيطية لموقع مطار ياسر عرفات الدولي بقطاع غزة / يوسف سليمان احمد القرا صفحة 9 مرجع سابق

- **3-4- مكونتها :** تعتبر المطارات منفذا جويا ومحطة للملايين من المسافرين، يتكون أي مطار في يومنا الحاضر من ثلاث مركبات أساسيه وهي المدرج و(مبنى المطار)مبنى الركاب وبرج المراقبة حيث أنه لا يمكن أن يقوم مطار من غير هذه الأجزاء المهمة وبذلك يمكن تقسيم المطار بشكل رئيسي إلى :

-**الجانب الأرضي :** وهى جميع المرافق المحيطة بالمطار والطرق المؤدية إليه ومنه مثل مواقف السيارات والخدمات العامة والخاصة بالجزء الخارجي من المطار.)

-**الجانب الجوي :** وهو ينقسم إلى قسمين هما المجال الجوي المتمثل في الطائرة وحركتها على المدرج واستقبالها من برج المراقبة والمحطات الملاحية ومجال حركتها في الهواء.

-**مبنى الركاب :** وهو حلقة الوصل بين الجانب الأرضي والجانب الجوي ويتقسم إلى (الرصيف والمحطة وعنصر الربط والمواقف) ، كما هو موضح في الشكل التالي

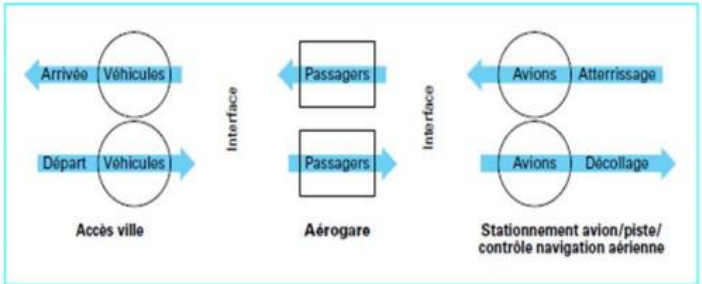


- يبين مخطط رقم (2) : ربط المجال الجوي والارضي بمحطة الركاب[11] - المصدر :

4 – المحطة الجوية :

4 -1 تعريفها : هي عنصر المحول ونقطة التواصل بين المسافرين ووسيلة النقل الجوية وهي بمثابة الهيكل الملبي لاحتياجات المسافرين لمختلف المسافات ، وتسهيل عملية نقلهم من والى الطائرة .

4 – 2 تخطيط المحطة : في المحطات هناك ثلاث دوائر مهمة يجب ان تؤخذ بعين الاعتبار ، دائرة وصول الركاب ، دائرة الركاب المغادرين و دائرة الشحن [12].



مخطط رقم (3): يوضح اهم الدوائر في المحطات الجوية .

- المصدر : [1] Capacité des aérogares passagers – GUIDE TECHNIQUE

[11] دراسة تحميمية للاعتبارات التخطيطية لموقع مطار ياسر عرفات الدولي بقطاع غزة / يوسف سليمان احمد القرا صفحة 37.

[12] Capacité des aérogares passagers – GUIDE TECHNIQUE

4 -3- من اهم وظائفها :

- تنظيم الحركة ومختلف الخدمات واجراءات السفر اللازمة .

- توفير مختلف الخدمات اللازمة للمسافرين .

- وظائف تجارية كالمطاعم والمقاهي والمحلات .... .

- الوظائف الادارية كالتسيير والتسجيل و النقل و الامن .... .

4-4- اقسامها :

- تعمل المحطات الجوية والابنية والملحقة على تامين المسافرين والبضائع والركاب ، وهناك نوعين من المحطات الجوية وذلك حسب نوع المطار:

4-4-1- المطارات المعدة للنقل الداخلي (الوطنية): وفيها لا يخضع المسافرون الى التفتيش والامن والجمارك وغير ذالك .

4-4-2- المطارات المعدة للنقل الخارجي (الدولي): بحيث يخصع المسافرون للتفتيش الدقيق من قبل الامن والجمارك والصحة ومهمة كل من هذه الجهات هو :

- الامن : تنحصر مهمته على مراقة جوازات السفر والهوية (حسب طبيعة تعامل الدول مع بعضها) .

- الجمارك : تنحصر مهمتها على مراقبة البضائع الداخلة اليها او الخارجة منها كالحقائب التي يحملها المسافرين ومختلف امتعتهم .

- الصحة : تنحصر مهمتها على مراقبة المسافرين الوافدين من المناطق المشكوك انها موبوءة بمرض معد ، ولكي لا يخضع هؤلاء المسافرين للحجز الصحي يجب ان يبرز شهادة تطعيم دولية تثبت سلامتهم من هذه الامراض [13].

- ان المطارات الداخلية سهلة التصميم وتحتوي بشكل عام على صالة لتوزيع بطاقات السفر وتسجيل البضائع ثم صالة انتظارنداء الرحلة ، اما المطارات الخارجية فهي معقدة نوعا ما لانه يتوجب على المسافر ان ينفذ بعض الاجراءات القانونية وبالتالي يجب فصله عن المسافر الذي لم ينفذ تلك الاجراءات القانونية ، كما يجب فصل المسافرعن المرافقين والمودعين والمستقبلين ، لهذا يجب وضع حدود تفصل المناطق المراقبة عن المناطق التي لا تخضع لتلك المراقبة ، حيث نلاحظ انه مقسم الى ثلاثة اقسام رئيسية :

- الصالة العامة المشرفة على المدينة .

- صالة الاجراءات القانونية .

- مواقع المهابط .

[13] من كتاب اسس تصميم المطارات الفصل الثاني . الصفحة 11-14

- تحتوي الصالة العامة (صالة الجمهور) بصورة رئيسية على مكاتب شركات الطيران بحيث يمكن شراء بطاقات السفر والاستعلامات والمراكز التجارية .

- اما صالة الاجراءات القانونية فتدقق فيها التذاكروالامتعة حيث توزن امام المسافر الذي يمر بعد ذلك الى مركز تدقيق الجوازات من قبل الشرطة ثم تفحص الامتعة من قبل الجمارك .

- اما في صالة الانتظار فينتظر فيها المسافرون نداء للتوجه الى احدى البوابات الموصلة الى الطائرة .

هذا بالنسبة للمسافرين الى خارج الدولة اما بالنسبة للقادمين فيمرون بنفس الحواجز بشكل معاكس ، ويجب ان تحوي صالة الانتظار كافة وسائل الراحة مثلا سوق حرة ومطعم للوجبات السريعة ودورات المياه ، .....[14].

4-5- مكوناتها :

4-5-1- الصالة المركزية : وتحتوي على :

- مراكز مخصصة لشركات الطيران من اجل التسجيل وتدقيق اوراق المسافرين ، وهي قريبة من مدخل المطار بصورة لا تزعج المسافرين .

- مراكز ايداع الامتعة : وتكون هذه المراكز بجانب المراكز السابقة وغاية هذه المراكز وهو ايداع الامتعة للمسافرين الذين يقضون مدة قصيرة او للمسافرين داخل الدولة الواحدة .

- مراكز للبريد والهاتف مجهزة بحجرات للهاتف الالي .

- مراكز تبديل العملة .

- مراكزلبيع التبغ والصحف والزهور والتحف ، ومزاكر للسياحة وللجان الاسقبال .

- التجهيزات الصحية (المغاسل ، والمراحيض .. الخ) .

4-5-2- مباني الاجراءات القانونية : وتحتوي على :

- مراكز تدقيق اوراق المسافرين العائدة الى شركة الطيران ، وخصوصا الامتعة الموضوعة تحت المراقبة الجمركية .[15]

- مراكز الفحص الصحي وتحتوي على :

1- مركز للفحص عند الذهاب اوخر عند الاياب .

2- مكتب الطبيب .

3- غرفة المعاينة .

[14] www.arabiceng.com - موقع مهندسي طيران العرب.
[15] من كتاب اسس تصميم المطارات الفصل الثاني .

4- غرفة عزل المرضة المصابين بامراض معدية .

5- غرفة تبديل الملابس للرجال واخرى للنساء .

- مراكز الامن تحتوي على نافذة للتدقيق في جوزات المسافرين وكذالك مختلف الاوراق الاخرى .

- مراكز التصريح الرسمية عن القطع النادرة التي يحملها المسافر معه .

- مزاكز الجمارك وتحتوي على :

1- صالة تفتيش البضائع والامتعة .

2- مصرف للنقود .

3- غرفتين لتفتيش المسافرين .

4- مكتب لهيئة التفتيش .

4-5-3- صالات الانتظار :

- يجب ان تؤدي صالات الانتظارالى مطعم المطار وان تكون مفتوحة على المهبط لرؤية الطائرات منها، ويحتوي المطعم على (محل للمشروبات و مقهى) كما تحتوي صالات الانتظار على محلات صحية (مغاسل ، ومراحيض) .

ويفضل ان يكون المطعم فوق صالات الانتظار بحيث يصعد اليه بواسطة درج مفتوح على قاعة الانتظار.[16]

4-5-4- صالات لفرز المسافرين :

- حسب شركة الطيران والطائرة ، ويكون ذلك بدعوة صوتيه بواسطة مكبرات الصوت لدعوة المسافرين للتجمع في صالة من صالات ادارة المطار وان يتهيؤ للصعود الى الطائرة ، اما التجهيزات المعدة لخدمة شركة الطيران فهي :

1- مراكز الاستعلام ومراكز اصدار بطاقات السفر .

2- مكاتب وزن الامتعة وتسجيلها .

3- مركز تدقيق الاوراق والامتعة .

4- مكتب لرئيس حركة الطيران : يكون موقع هذا المكتب بالنسبة لغيره من المكاتب في الوسط بحيث يكون مشرفا على جميع الحركات فيها .

5- مراكز لعمال الطيران .

6- مراكز للاشخاص الذين يساعدون المسافرين على الصعود والنزول من الطائرة .

[16] من كتاب اسس تصميم المطارات الفصل الثاني.

4 -5-5- مواقف السيارات الخاصة :

- تحتوي هذه المواقف على كاراجات للسيارات الخاصة التي يستعملها المسافرين الذين يحضرون الى المطار بسياراتهم الخاصة ويرغبون في ترك سياراتهم لحين عودتهم ، ولهذا يجب ان تكون هذه المطارات محروسة بشكل جيد ، كما تحتوي ايضا على :

- مواقف لسيارات الزوار والمستقبلين والمودعين .

- مواقف لباصات شركات الطيران .

- غرف السائقين مع صالة للانتضار .

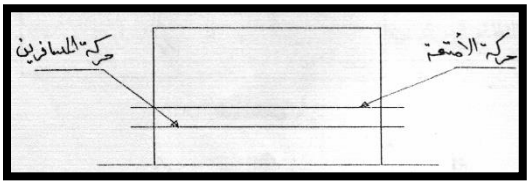
ولهذا فان المحطة الجوية (مبنى المطار) في المطار هي موضع الاهتمام بالنسبة للمهندس اثناء قيامه بدراسة المخطط العام للمطار .

4-6- دراسة مختلف انواع الحركة داخل المحطة :

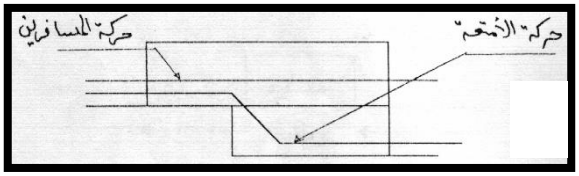
4-6-1- دراسة حركة الامتعة بالنسبة للمسافر : حيث انه توجد نوعين من حركة الامتعة بالنسبة للمسافر والمتمثلة في :

1- المستوى الواحد : وفي هذه المرحة يكون فيها المسافر والامتعة على حد سوى اي في نفس المستوى كما هو موضح في الشكل رقم (4-6-1-1-1) .

2 - مستويين : وفي هذه المرحلة يكون كل من المسافر والامتعة في مستوى مختلف عن الاخر كما يبين الشكل رقم (4-6-1-1-2) .



- الشكل رقم (4-6-1-1-1) : يوضح حركة الامتعة في مستوى الواحد

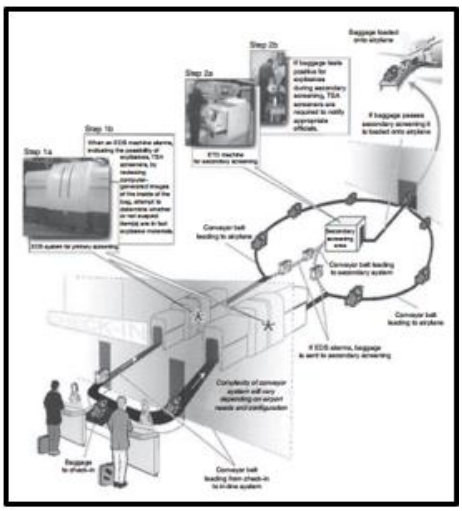


- الشكل رقم (5) : يوضح حركة الامتعة في مستويين مختلفين

- خطوات فحص الامتعة :

1- في المرحلة الاولى تمر عبر جهاز كشف المتفجرات عن طريق جهاز الاشعة الصينية .

- في حال تنيه الجهاز بالايجاب يمر الى مرحلة التاكد من خلال شاشات التي عرضها الماسح وفي اغرب دفعا للشك يتم ارسالها للفحص بالجهاز الثاني . [17]



-- مخطط (4) يوضح مسار الامتعة من الاستلام الى التحميل – المصدر :

Capacité des aérogares passagers –

[17]- GUIDE TECHNIQUE - Capacité des aérogares passagers –

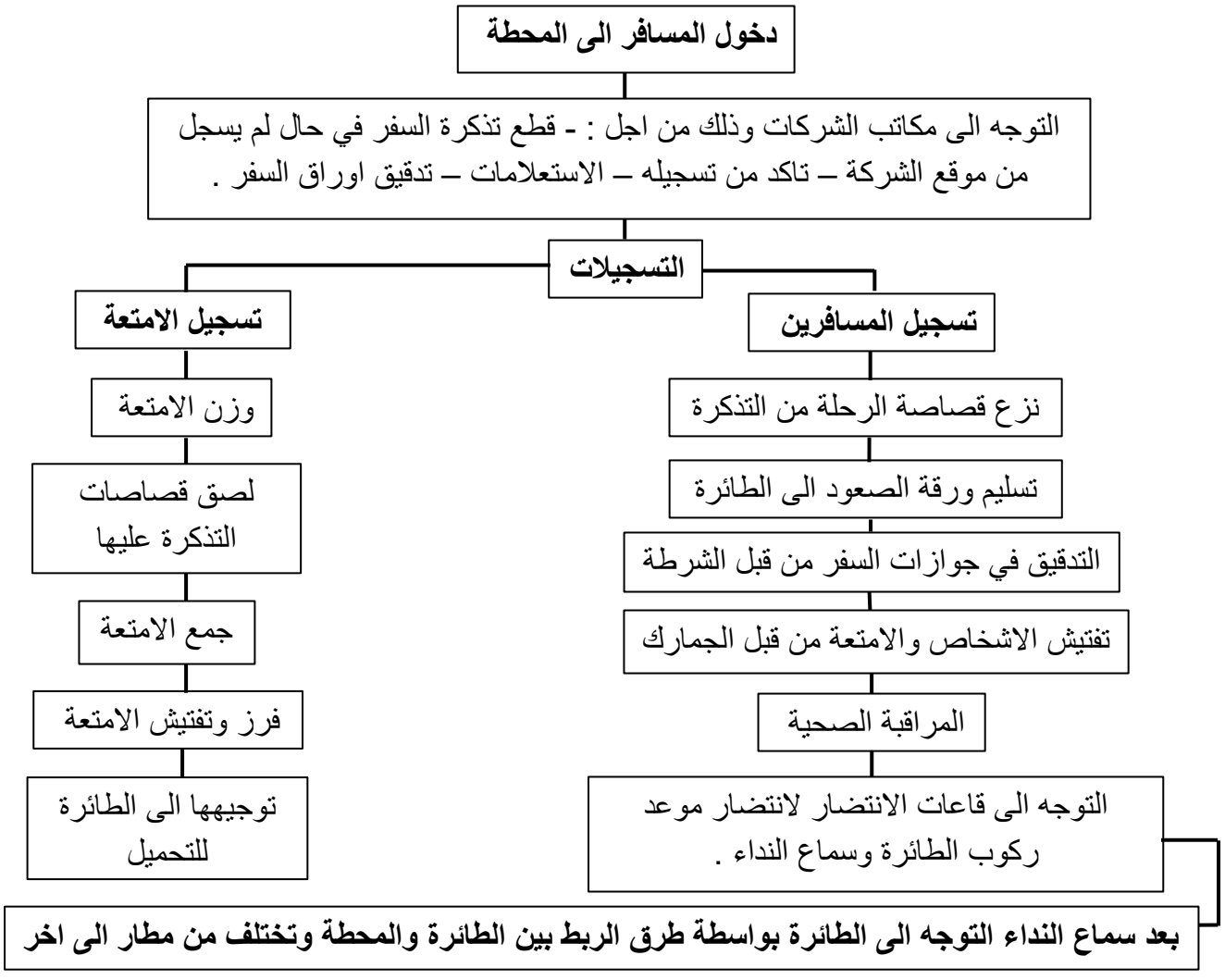
2- المرحلة الثانية وهو جهاز كشف تتبع المتفجرات وهو للشحنات التي لايمكن لجهاز الاشعة السينية بكشفها .

3- في هذه المرحلة وتكون الا في حالة الضرورة القصوى يتم التفتيش يدويا بعد احضار صاحبها .

4- كما ان اغلب المطارات تستخدم الكلاب للتفتيش .

4-6-2- دراسة الحركة و مختلف الاجراءات اللازمة للسفر داخل المحطة :

1- حركة الذهاب الدولية :



- المخطط رقم (5) : يوضح التسلسل الحركي للمسافر اثناء الذهاب مع مختلف اجراءات السفر اللازمة – من اعداد الطالب

- الصورة (6): لمكتب التسجيل وتسليم الامتعة – المصدر :
Capacité des aérogares passagers – GUIDE TECHNIQUE

- الصورة (7) : لمجال التفتيش والمراقبة الجمركية – المصدر:
Capacité des aérogares passagers – GUIDE TECHNIQUE

ملاحظة : - حركة الذهاب الوطنية تكون بنفس الخطوات الدولية الا انها غير خاضعة للجمارك والصحة

2 - حركة الوصول الدولية :

1- دخول المسافر الى قاعة الوصول

2- التوجه للقيام بمختلف اجراءات المراقبة :

- امن – شرطة – جمارك .

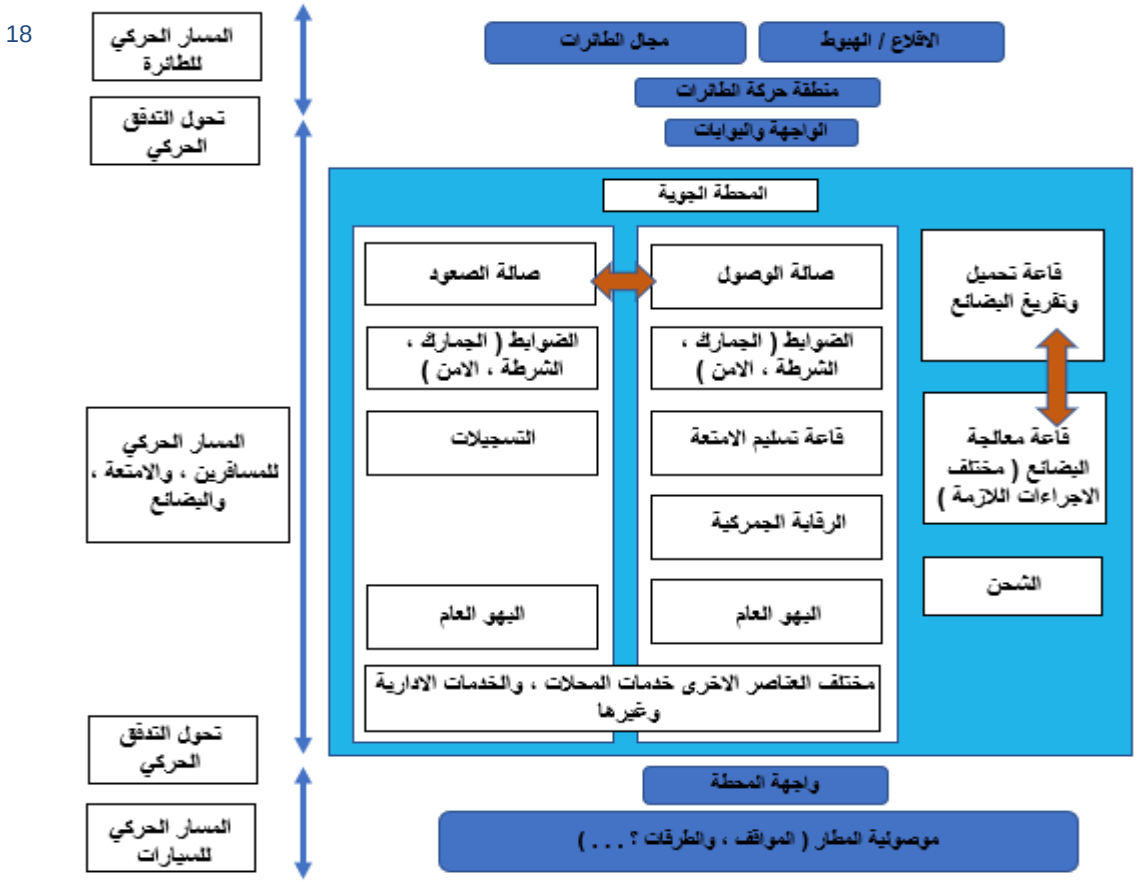
3- مجال توزيع الامتعة

4- الرقابة الجمركية

5- البهو العام

ملاحظة : نفس الشيء بالنسبة لحركة الوصول الوطنية تكون بنفس الخطوات الدولية الا انها غير خاضعة للجمارك والصحة

3 – مخطط وظيفي نظري لمطار :



المخطط (6) : مخطط وظيفي نظري لمطار (مختلف المجالات و المسارات الحركية).المصدر :

– GUIDE TECHNIQUE Capacité des aérogares passagers

18 apacité des aérogares passagers
Guide technique

4-7-1- دراسة مختلف عناصر الربط بين المحطة والطائرة :

- يتغير تصميم المحطة وفقا لنوع الاتصال بين المحطة والطائرة ، كل نوع له مزايا وسلبيات الجدول التالي يبين مختلف انواع الاتصال :

طريقة وصل المحطة بالطائرة	الوظيفة	الايجابيات	السلبيات
عن طريق المشي بالاقدام	- المسافر يتنقل مشيا على الاقدام للصعود الى الطائرة	- لا يحتاج الى تهيئة . - سهل واقتصادي	- يستخدم الا في حالة المسافات القصيرة . - المسافر يكون معرض لسوء الاحوال الجوية . - صعب بالنسبة للمسافرين ذوي الاحتياجات الخاصة .
عن طريق النقل بالحافلة	- بواسطة حافلات مهيئة خصيصا لنقل اعداد كبيرة من المسافرين . - الصعود الى الطائرة بواسطة ادراج متحركة	- الركاب محميين من سوء الاحوال الجوية	- مكلفة - تتطلب مجموعة من الحافلات بالنسبة للطائرات الكبيرة
عن طريق الجسور	توصيل يكون مباشرة من المحطة الى الطائرة بواسطة جسر مغطى متحرك	- الركاب في حماية دائمة . - الصعود والهبوط بسرعة - التقليل من عدد العمال. - سهل بالنسبة لذوي الاحتياجات .	- الطائرات يجب ان تقف بالقرب من المحطة - صالات الصعود يجب ان تكون في الطابق - مكلف ولا يمكن استخدامه للطائرات الصغيرة .
عن طريق قاعات الانتظار المتنقلة	يتم نقل المسافرين عن طريق قاعات متحركة وقابلة في للتعديل في الارتفاع تسمح بالاتصال مع المحطة والطائرة .	- الركاب في حماية . - يمكن توقف الطائرات بعيدا عن المحطة . - سهل لذوي الاحتياجات.	- ذات تكلفة كبيرة . - صالات الصعود في الطابق . - لايمكن استخدامها في المطارات ذات الحركة الكبيرة .

الخلاصة :

بما ان النقل عنصر مهم في حياة الانسان ، وهي العنصر الاساسي في تطور الدول ورقيها اقتصاديا واجتماعيا وثقافيا فهي حقلة وصل بين بقاع الارض المختلفة ، وعليه فلقد تطرقنا الي التعرف على مختلف مفاهيم هذا العنصر ومختلف مكوناته واصنافها ومنه الى دراسة احد اهم عناصر والمتمثل في النقل الجوي اي الطائرات والمطارات ومنه الى المحطة الجوية ودراسة كل ما يتعلق بها من مجالات ووظائف ومكونات وكذا دراسة مختلف انواع الحركة في المحطات الجوية .

- الفصل النظري الثاني :

الهيكلة المولدة لشكل المشروع

مفاهيم وتعريفات

1- المقدمة :

عرف الجيل الاول من المهندسين المعماريين الحداثيين حيث يجعل من الشكل غرضه الرئيسي ، زاد من النقاء الرسمي ، الشكل الانسيابي ، كما ولدت صفات الهندسة المعمارية التكنولوجية الجديدة عام 1920 (الهيكلة عن طريق الحديد ، واستعمال الجدران الزجاجية والاسمنت المسلح) . هذه التكنولوجية تستحدث التحيز الوظيفي وفقا ل " الوظيفة تملي الشكل " .

- شكل او حجم المبنى بالاحرى يكون كسوة خارجية تدعو الى استكشاف علاقات بين الهندسة والشكل .

- يشير الشكل المعماري الى الهيكل الداخلي للمبنى ، او الى المحيط الخارجي الذي يصفه او مبدا وحدة الكل .

2- الهيكلة :

2 . 1 . تعريفها :

في العمارة الهيكل او الاطار هو نظام يسمح بنقل الفوى المطبقة على المبنى الى الارض حيث يؤدي الى توازنها [1].

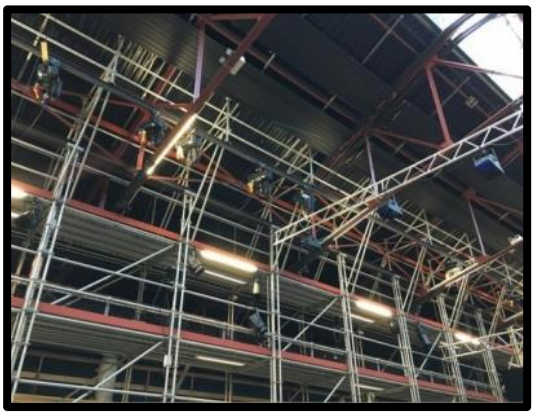
فهي تسمح بضمان عدم تشوه المبنى وصلابته واستقراره :

- يشير مصطلح الهيكلة التصميمية الى مجموعة العناصر التي تؤدي الى وظيفة الدعم في مجال البناء وغيرها من المجالات المماثلة للانشاءات .

- هي جزء من المبنى يسمح بمقاومة الاحمال المختلفة (الدائمة والمؤقته) .

- ينظرالى الهيكل المعماري عموما على انه عائق لحرية التعبير عن الافكار التي يمكن ان تكون لدى المهندس المعماري .

- ومع ذالك فان هيكل المبنى هو ما يمنحه توجيها (نمط معماري) ذو ثروة جمالية .



الصورة رقم 1 : لنظام هيكلي في مبنى -المصدر : Structure and architecture Second Edition

[1] Livre : Angus J. Macdonald, Structure and architecture Second Edition (2001) ,149 pages.

2 . 2 . تطورها التاريخي :

يتلخص تطور الهياكل بشكل رئيسي في اربعة اجزاء مهمة :

2 . 2 . 1 . ما قبل التاريخ :

في بداية ما قبل التاريخ كان رجال البدو الرحل ينتقلون حسب الفصول للهجرات ، حيث انهم يحتمون عند مدخل الكهوف او العيش في اكواخ مصنوعة من فروع الاشجار والعظام والجلود .[2]

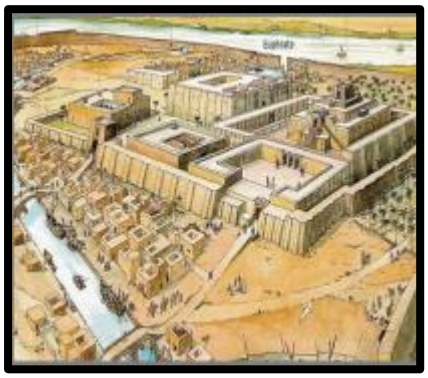
الصورة رقم 2 : لكوخ ما قبل التاريخ المصدر:
http://www.museedestempsbarbares.fr

2 . 2 . 2 . منذ القدم حتى عصر النهضة :

- مع الحاجة لايواء العديد من السكان في مكان واحد واعادة التجميع (القرية) .

- تطور كبير للسكان خاصة في المنطقة المطلة على البحر الابيض المتوسط (مصر، بلاد ما بين النهرين) .

- حيث اصبحت المنازل مربعة وترتيبها ضد بعضها البعض لتشكيل الشوارع مع هيكلة افقية واستخدام المواد الثقيلة مثل الحجر .[3]



الصورة رقم 3 : مدينة اور في بلاد ما بين النهرين :
http://www.hominides.com/index.php

- في الوقت نفسه في بلاد الغال (هو اسم اطلقه الرومان على المنطقة التي يسكنها الغاليون) كان تطور السكان اقل .

- المنزل " الغالي " كان مصنوع من المواد الماتحة القريبة : حيث كانت الهيكلة من الخشب والجدران طينية بينما كان السقف من القش مائل الذي ينزل تقريبا حتى الارض .

الصورة 4: هيكل منزل مصنوع من الخشب
http://www.museedestempsbarbares.fr

2 . 2 . 3 . النهضة في الازمنة الحديثة :

[2] -Web : http://www.hominides.com/index.php
[3] -Web : http://www.museedestempsbarbares.fr

- يتكون هيكل المنزل من الخشب مع الجدران الطينية والحجارة وسقف من القش .

- الفتحات قليلة وضيقة ولا توجد نوافذ .

- تدريجيا تم فصل الحيوانات عن السكان

- احجار الاساس التي تحمي الخشب من الطين والرطوبة .

- بعد تشكيل الهيكلة من ارضية حجرية وعوارض خشبية مع هيكلة الاعمدة مصنوعة من الخشب[4] .

الصورة 5 : هيكلة خشبية مع الجدران – المصدر:
L'architecture de l'Antiquité à nos jours

الصورة 6 : تطور الهيكلة والمباني – المصدر:
http://artsetculture89.ac-dijon.fr

2 . 2 . 4 . من الثورة الصناعية الى يومنا :

- بفضل الثورة الصناعية واتقانها الصلب والاسمنت ، وظهور مواد جديدة تدخل في تطور المباني .

- لقد مر العالم المعماري بتطور التنمية الهيكلية تطورا غير مسبوق حيث يرتبط هذا التطور ارتباطا وثيقا مع تطور مواد البناء .

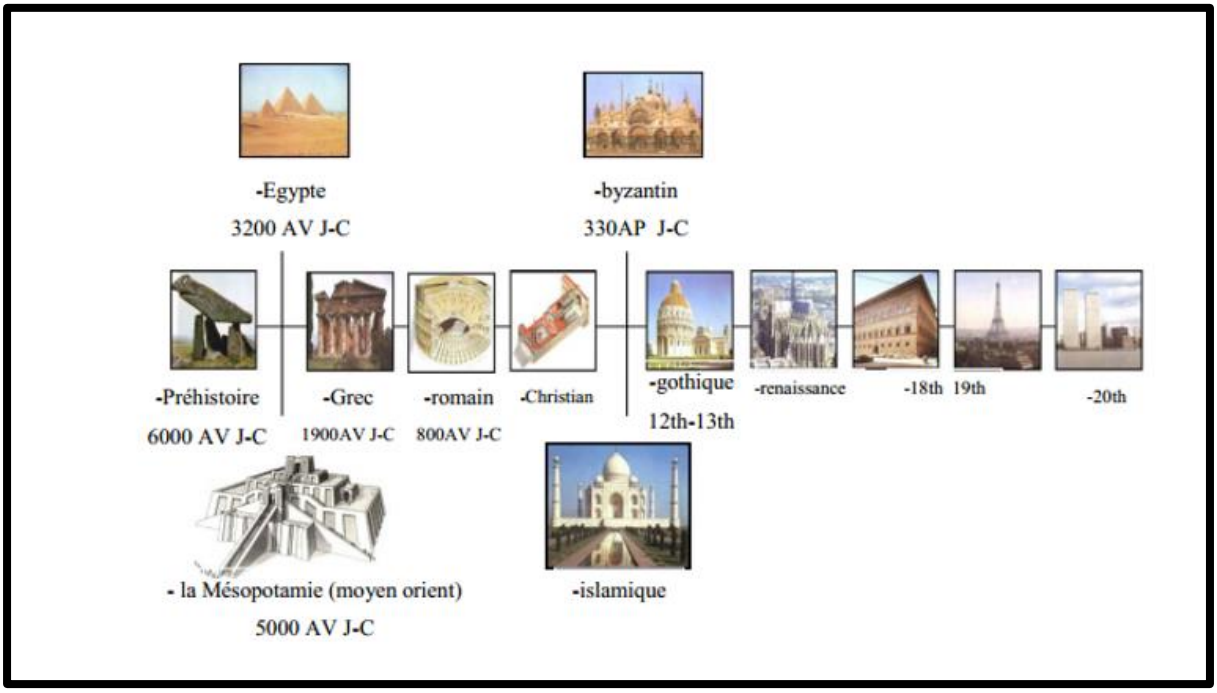
- التطور التكنولوجي والمواد الجديدة اعطت اضافة جديدة من الهياكل وحلول البناء دون قلق بشان قضايا نطاق الحمل .

- هذا التطور التكنولوجي في مواد والهيكلة التي ظهرت نهاية القرن العشرين سمحت بظهور اشكال معقدة للغاية تتكيف مع الهيكلة والشكل والوظيفة .

الصورة 7 : مركز ثقافي ، منحنيات السوائل التي رسمتها زها حديد - المصدر : [5] **pdf-** La structure de la révolution

[4] PDF : L'architecture de l'Antiquité à nos jours
[5] PDF : La structure de la révolution

2 . 2 . 5 . مخطط توظيحي لتطور الهيكلة بمرور الوقت :[6]



المخطط رقم 1 : يوضح تطور الهيكلة بمرور الزمن .

2 . 3 . انواعها :

- للاجابة على سؤالنا نحن نعتمد على كتاب بعنوان الهيكل كعمارة " بقلم اندرو تشالز" الذي نستنتج منه انواع العلاقات المختلفة بين الشكل والهيكل و وظيفة المبنى .

- يدرس هذا القسم ستة انظمة هيكلية تجسد تركيب الاشكال المعمارية والهيكلية في هذه الحالة يحدد الشكل والبنية المعمارية و ظائف مثل غلاف المبنى .

2 . 3 . 1 . الهيكلة الخارجية :

في هذه الحالة تلعب الهيكلة العديد من الادوار في المساهمة في الجانب البصري من واجهة المبنى من خلال التعديل واضافة العمق والملمس وتعمل كشاشة بصرية تشارك في زخرفة وجماليات الواجهة.

غالبا ما يتم تحديد الطابع الخارجي للمبنى بواسطة الهيكلة فهي تعرض وتبين لاثراء الرؤية الخارجية وجودة المبنى .

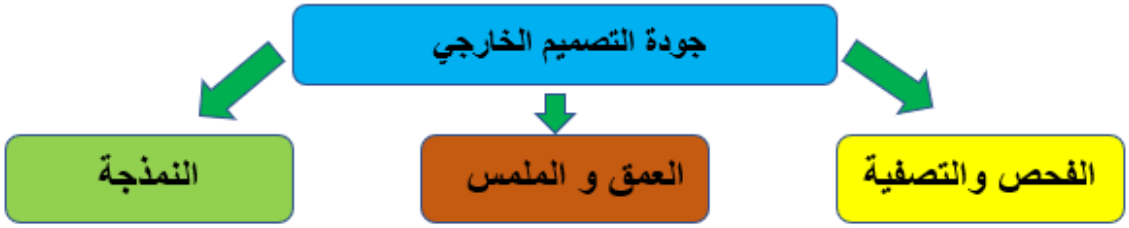
2 . 3 . 1 . 1 . جودة التصميم الخارجي :

غالبا ما يتم تحديد الطابع الخارجي من خلال الطريقة التي يظهر بها الهيكل الغلاف الخارجي للمبنى.

6

AURELIO MUTTONI L'art des structures : une introduction au fonctionnement des structures en architecture

10 Kevin Espina History of architecture Arch



المخطط (2) : يبن عناصر الجودة التصميم الخارجي

2 . 3 . 1 . 1 . 1 . النمذجة :

عند نمذجة العوارض والاعمدة في الواجهة فانها عادة ما تقسم المبنى بصريا عموديا وافقيا مما يخلق نمط قيادة بصري مستطيلي كما هو موضح في المثال التالي :

- الصورة رقم 8 : الطابع الخارجي للواجهة الرئيسة لمبنى شنغهاي- المصدر : Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition

- المثال 1 : بنك شنغهاي هونغ كونغ ، الصين .

- هذه الدراسة تبين نمذجة الهيكلة على الواجهة الرئيسية لمناقشة العديد من الادوار التي يلعبها الهيكل الخارجي .

- حيث انه اذا تم اخفاء الهيكلة خلف تكسية المبنى ، فاءن النتيجة واحد من بعض اكبر المباني التجارية الاكثر شهرة في العالم لن يكون من السهل التعرف عليه [7]

- المثال 2 : Yerba Buena Lofts, San Francisco, Natoma

- الصورة رقم 9: تبين تدخل الجدران والاسقف في تعديل الواجهة – المصدر: Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition.

- المثال الاكثر نموذجية للهيكل الخارجي يمكن مشاهدته ، حيث ان الجدران والاسقف تنمذج الواجهة وخلقت تباين على مستوى سطحها .

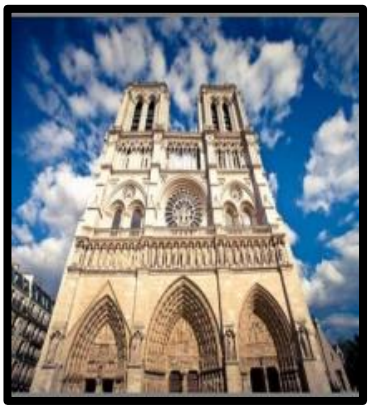
- العناصر الهيكلية المهيمنة الجدران والاسقف لعبت دورين في حين تعدل وترتب الواجهة كما غيرت تصور الشخص لحجم المبنى من جهة اخرى .

2 . 3 . 1 . 1 . 2 . العمق والملمس (الحبكة) :

في معظم المباني فاءن عمق البناء هو شرط اساسي يساهم في تعديل تباين عمق السطح بالتعاون مع الاضاءة الطبيعية والاصطناعية يخلق الفرص في المناطق المتناقضة المضاءة والمظلمة حيث تنعش الواجهة بصريا .

الملمس (الحبكة) يعني الاختلاف في عمق السطح ويرتبط بأهمية كل مادة حسب طبيعة نسيجها واعتمدا على طبيعة تركيبها وتشكيلها في الاخير

[7] Livre : Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005) ,51 page



- المثال : كتدرائية نوتردام ، باريس ، فرنسا ، 1260 .

- الجدران محاطة بهيكلة خارجية ضخمة متوضعة على طول ارتفاع الواجهة الامامية للكتدرائية تساهم بشكل غير عادي في التعبير عن عمق وحبكة الواجهة كما تعتبر كمنتج ثانوي اضافة على الحاجة الهيكلية .[8]

- الصورة رقم 10: تبين الواجهة الامامية لكتدرائية نوتردام ، فرنسا.المصدر:
Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition

2. 3 . 1 . 1 . 3 . الفحص والتصفية :

حسب عمقها وكثافتها في التخطيط والارتفاع وعلاقتها المكانية مع غلاف المبنى ، بحيث ان الغلاف الخارجي يمكن قراءته كموضح او كشاشة مساهمة في مجموع الصفات الجمالية للواجهة .

- المثال: مركزالمعارض ، ملبورن ، أستراليا ، دينتون كوركير ما رشال

- الواجهة الرئيسية للمعرض المقابلة للنهر توضح الدور الذي تلعبه الهيكلة كمرشح (مصفات) بين المجال الداخلي والخارجي .

- الصورة رقم 11 :دور الاعمدة كمرشح بصري بين المجال الداخلي والخارجي.المصدر:
Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition

2. 3 . 1 . 1 . 4. مقياس الهيكلة :

المقياس الهيكلي يؤثر بقوة على مساهمة الهيكلة الخارجية في جمال وجودة الواجهة .

- المثال : كتدرائية نوتردام بمدينة ليل الفرنسية .

- الهيكلة من القضبان الحديدية الغير قابلة للصدا ، على شكل شبكة عنكبوتيه ، التي تدعم الجدار الخارجي لقاعة الكنيسة .

- حيث نلاحظ صغر الهيكل مما قد تكذب اهمية الهيكلة الحرجة مما يظهرها على انها غير مهمة وقد تكذب اهميتها الهيكلية حيث تتعرض لواجهة كبيرة تظهرفيها صغيرة مقارنة بجيرانها من الاعمد والواح التكسية [9]

- الصورة رقم 12 :الهيكل الصلب بين اعمد القوس الحجري الكبير المصدر :
Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition

[8] Livre : Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005) ,53 page
[9] Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005) ,59 page

2 . 3 . 1 . 1 . 5. ربط الخارج بالداخل :

في العمارة المعاصرة الهيكل المعروض في الخارج في بعض الاحيان يحمل بعض التشابه في الهيكل الداخلي ، هذا يمكن ان يكون نتيجة عملية تصميم تبدا بمشاركة الهيكل الداخلي والسماح لتلك القرارات جنبا الى جنب مع افكاراخرى مثل الشفافية .

- المثال : -Stansted Airport terminal, Essex, England, Foster Associates, 1991

- جعل المهندسين المعماريين التكنولوجيا العالية وسيلة اتصال بين الداخل والخارج ، الاشجار الهيكلية تهيمن على امتداد المجال الداخلي للمحطة وراء الجدار الزجاجي للدعم على طول الرواق .

- الصورة رقم 13 :الاشجار الخارجية على طول الرواق و امتداد لداخلية الهيل .المصدر : Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition

2 . 3 . 1 . 1 . 6 . المداخل :

التعبير عن المدخل ،هي من الجوانب المهمة جدا في التصميم المعماري ، تقدم مجموعة من امكانيات المشاركة الهيكلية .

على المستوى الاساسي ، يمكن ان يسهم الهيكل في الدعم اكثر من مظلة الدخول ، حتى الان في المباني الاخرى يمكن ان يعمل الهيكل كالعنصر المعماري الذي يخلق احساسا بالدخول من خلال التعبير.

- الصورة رقم 14:المدخل الرئيسي تحت القوائم الاربعة المرتفة التي تحمل السقف المتحرك.المصدر: Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition

- المثال 1: ملعب الالفية ، كارديف ، انجيلترا .

- حيث ان في هذه الحالة فاءن مواقع المداخل على طول واجهة المبنى تتوافق مع التنظيم الهيكلي لسقف الملعب اي انها تتموقع تحت القوائم الاربعة البالغ ارتفاعها ثمانون مترا اي انها على زواياها الاربعة [10]

- المثال 2 : مطار شارل ديغول ، بفرنسا .

- يحدد الهيكل ايضا مدخل منطقة المغادرين المرتفعة في مبنى مطار شارل ديغول .

- في هذه الحالة فاءن مواقع المداخل على طول واجهة المبنى تتوافق مع التنظيم الهيكلي لسقف القاعة .

- الصورة رقم15 :توضيف الاعمدة كوسيلة لتحديد المداخل . المصدر: Andrew Charleson, Structure as architecture 1er

[10] Livre : Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005) ,63 page

2 . 1 . 3 . 2 . الهيكلة الوظيفية : **الهيكل يعزز ويحدد وظائف المبنى :**

وظيفة المبنى هي سيد التصميم ، والشكل والهيكلة هما ملزمان بطاعة التنظيم الوظيفي .

- المثال : - la géode de la Cité des Sciences de Valence

- الصورة رقم 16 مدينة العلوم الاسلامية بفلنسيا ، اسبانيا المصدر: https://www.sunlocation.com

- في المثال يوضح كيف ان هيكلة المحيط الخارجي والعلاقات المكانية المختلفة لغلاف المبنى والتخطيط والاستخدام المرن للمجالات الداخلية .

- فسقف مدينة العلوم يرمز باستخدام المياه الى العين البشرية التي تفتح وتغلق عن طريق الرافعات .[11]

2 . 1 . 3 . 3 . الهيكلة الداخلية :

- الصورة رقم 17 الهيكلة الداخلية للكنيسة المصدر : Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005

في هذه الحالة تقف الهيكلة لتزيين المساحة الداخلية للمبنى ويقدم هذا المفهوم ثلاثة اوضاع بهندسة السطح الداخلي و المكاني والمعبر، يمكن للهيكل الداخلي تحويل المساحات الداخلية .

- المثال : - Saint Benedict Chapel, Sumvitg

- في الداخل الهيكلة الخشبية مرئية لاعمدة الخشب التي تدعم الهيكل ، حيث تجسد شكل القارب .

- الضوء يدخل من الجزء العلوي من الفضاء وينعكس على الجدران .

2 . 1 . 3 . 4 . التفاصيل الهيكلية :

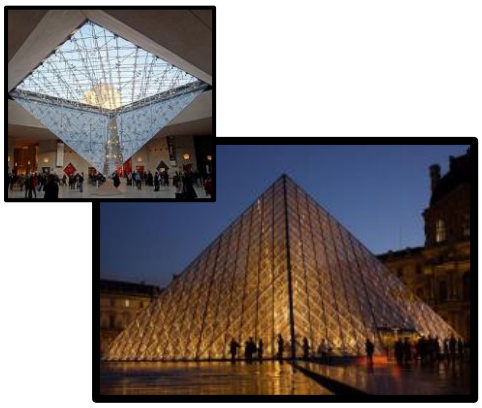
التفاصيل الهيكلية ، مثل عملية التصميم ، تشمل تصميم القسم الشخصي الارتفاع ، وروابط العنصر الهيكلي من اجل الوصول الى الهياكل الهندسية المستقرة والقوية والصلبة .

كل التفاصيل تشير الى قراءته المعمارية الخاصة والتاثير عليه ، طبيعة التفصيل هي غالبا ما تصنف جودته ، بسيط او معقد ، خفيف او ثقيل ، مملوء او زخرفي .

- المثال : - Grand Louvre, Paris, France , 1989

[11] Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005) ,106 page

- نقاء الهرم الزجاجي الشهير ، في الهندسة الهرمية المثقوبة الى الداخل في السقف مع استعمال مختلف المواد والاشكال الشائعة .



- الصورة رقم 18 التفاصيل الهيكلية لمتحف لوفر.
المصدر :la_pyramide_du_louvre.pdf

2 . 3 . 1 . 5 . الهيكلة والاضاءة :

الهيكل والضوء كلاهما العناصر الاساسية للهندسة المعمارية على الرغم من ان الهيكلة يمكن ان تتحكم في كمية الاضاءة الداخلة الى المبنى .

ضوء الشمس غير مرغوب فيه في بعض الاماكن والهيكل يعلب دور معدل الضوء من خلال التصفية والانعكاس ونشر الاشعة .

- المثال : مطار سان فرنسيسكو الدولي .

- يتم ادخال ضوء النهار في المجال الرئيسي للمطار من خلال العوارض الحديدية للاشكال الخاصة . هذه العوارض لديها نفس هندسة العدسات كما قدم في مخططهم على الاسطح العلوية الزجاجية بالكامل ولكن الضوء المباشريتم استبعاده بسبب توتر الانسجة الشفافة .[12]

,الصورة رقم 19 : الاضاءة في مطار سان فرانسيسكو الدوليا - مصدر :
Structure as architecture 1er Edition (2005)

2 . 3 . 1 . 6 . الهيكل التمثيلي او الرمزي :

تم استخدام الرمزية في جميع الاوقات في الهندسة المعمارية وتم اخيرا استخدام مع الهيكلة الرمزية الهيكلية ، اي بمفهوم قراءة الهيكل بواسطة المقياس والتقنية الهيكلية فهما رمزان للتكنولوجيا والتنمية .

معظم امثلة التمثيلات هي نتاج الهام العالم : الاقواس ، والغابات ، هي المصادر المشتركة ولكن ايضا هناك الاشكال والمجسمات [13].

-, الصورة رقم 20 : المحطة الدولية – ليون المصدر :
Structure as architecture 1er Edition (2005)

- المثال : محطة ساتولاس سانتياغو كالاترافا .

- حيث ان هذه الرمزية تعبرعن اخذ الطيور رحلتها وهو ايضا استعارة لاجنحة الطيورالتي تمد الغطاء الخارجي .

- حيث يظهر كشخصية او ايقونة تعطي للمطار والمحطة هوية

[12] Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005) ,134 page.
[13] la_pyramide_du_louvre.pdf

2 . 4 . شكل الهيكلة :

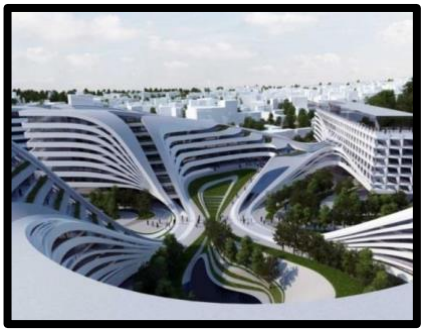
العناصر الهيكلية ووفقا لمنطق معين لتشكيل اشكال مختلفة من انواع المباني ، يمكننا تصنيف الهياكل بشكل اساسي كضغط او توتر من وجهة نظر هندسية مثل التكرار في الشكل ثنائي الابعاد او نشر سطح ثلاثي الابعاد .

يمكن اعتبار ان جميع الاشكال الهيكلية تطبيقات للعناصر الهيكلية الموصوفة سابقا ، لذلك فاءن الارقام الواردة في هذا القسم لاتهدف الى معالجة اختلاف المنطق الهيكلي فقط ولكن ايضا مجموعة من الحلول المعتمدة وعناصرو مميزات تنفيذها .

2 . 4 . 1 . الشكل والهيكل :

2 . 4 . 1 . 1 . الشكل المعماري :

الاشكال المعمارية ، الملمس (الحبكة) والمواد والالوان و اللعب على الضوء والظل واختيار الهيكل ، كل هذه العوامل تساهم في اعطاء جودة للمساحة التي تستجيب بشكل افضل لمختلف متطلبات المستخدمين وادراجها بشكل مستدام في بيئة معينة .[14]



- الصورة رقم 21 : هناك عوامل مختلفة تساهم في اعطاء جودة للنموذج المصدر :
Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition

2 . 4 . 1 . 2 . الشكل و الهيكل :

المبنى هو شكل من المواد ، كشكل ، كما يحدد حجم المبنى والفضاء .

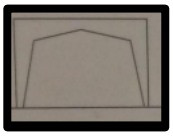
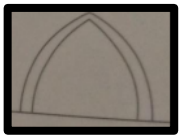
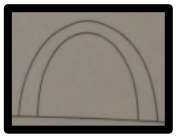
المبنى كشيء مادي فاءنه بالضرورة يحتوي على هيكلة تسمح له بتحمل اكثر او اقل قوة تخريبية للمبنى ، الرياح ، الثلوج ، والهزات الارضية ... الخ ، بالاضافة الى وزنه .

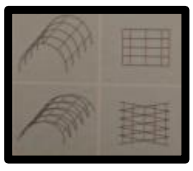
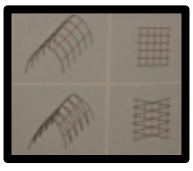
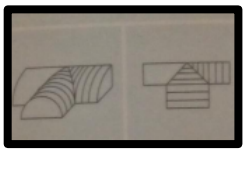
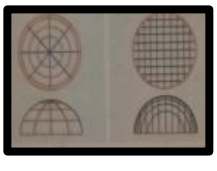
2 . 5 . المبداء الوظيفي للاشكال الهيكلية المختلفة :

2 . 5 . 1 نماذج ثنائية الابعاد :

الهيكلة يمكن حصرها في مقاسين ويمكن تركيب المجال من اربعة طرق : طريقة الروافد والاعمدة ، عن طريق الاشكال بشكل الحرف A ، بالممرات والاروقة او الاقواس . هذه الاشكال او العناصر ثنائية الابعاد يمكن بعد ذلك استخدامها في اللتكرار لانشاء وحدات تخزين ، عن طريق التناوب على وجه الخصوص والنتيجة هي مجموعات من المباني المحددة ، والتي يتم وصفها لاحقا في هذا القسم ، مما تعطي اهتمام خاص بالتغيرات الهيكلية للانحناء المنطقي للاقواس ، بشكل خاص .

[14] Pete silver, Will mclean, Comprendre simplement les technique de construction, page 57

الشكل الاولي	الاعمدة والروافد	الحوامل (الاروقة)	الهيكلة على شكل حرف A	القوس المحني المكسور	المنحني المتكافىء او البيضوي
التعريف	الهيكلة الاكثر بساطة تتكون من عمودين يحملان رافدة .	تعمل كروافد قياسا مع اطار جامد يتكون من عناصر وقطع ذات سمك كافي للمشاركة في انعاش الهيكل .	هذا النوع من الهياكل ينشر بواسطة التثليث كل ، كل جانب يستند على الاخر.	القوس المنحني هو عنصر مستمر في الضغط الذي يوزع الشحنات على جميع اشكاله .	تعتبر هذه الانواع فعالة من الناحية الهيكلية لتشكيل قوس يجعل من الممكن تغطية اطول المسافات
الصورة الاولية					
المثال					

الشكل الاولي	الاقبية المنبسطة	الاقبية الحادة	الاقبية القوطية	القبب المضلعة
التعريف	يتم الحصول عليه عن طريق الضغط على المواد لتشكيل القوس ، قسمه موحد طوال طوله .	يتم الحصول على الاقبية الحادة عن طريق العبور بزاوية مستقيمة في اثنين من الاقبية النبسطة .	الاقواس القوطية المستعارة من التقاليد الاسلامية " مكسورة " تضيف الاقواس القوطية اضلاعا قطرية الى الاقبية الحادة ، يحتوي هذا النوع من الاقبية على العديد من الانواع : اقواس الماس والنجمة او المروحة.	عن طريق تدوير القوس حول المحور المركزي ، يتم تشكيل قبة مضلعة .
الصورة الاولية				

المثال				

2 . 5 . 2 النماذج ثلاثية الابعاد :

لايمكن وصف بعض الاشكال على انها مجرد تطبيق شكل او منحنى او قوس ، من وجهة نظر هندسية تكون الكرات او الاسطوانات او المخاريط عبارة عن اسطح تحتوي ايضا على مساحة ، جزئيا على الاقل ، الشيء نفسه ينطبق على المكعبات ، ومتوازيات الاضلاع ومتعددة الاسطح الاخرى ، يمكن اعتبار السطح مجموعة من النقاط التي تشكل سطحا هندسيا ثنائي الابعاد ، من وجهة نظر رياضية ، يتم تعريفه بعد ذلك من خلال معادلة واحدة او اكثر لاقامة علاقة بين احداثيات النقاط على هذا السطح في نظام احداثي مناسب .[15]

- لدينا العديد من الاشكال ثلاثية الابعاد التي ناخذها على سبيل المثال من الهيكل المكاني .

2 . 5 . 2 . 1 مختلف انواع الهيكلة ثلاثية الابعاد :

- يمكننا النظر في الانتماء في عائلة الهياكل المكانية .

- نظم الهياكل الشبكية :

- الهيكلة الشبكية المسطحة

- الهيكلة الشبكية الخاصة (ثلاثية الابعاد)

- نظم ذات الاسطح المعتبرة :

- الاسطح المطوية

- الاجسام الهيكلية (الهياكل الصدفية والقشرية)

- الهياكل المنتظمة والمعلقة

- الهياكل الممدة

1 – نظام الهياكل الشبكية :

- الهياكل الشبكية المسطحة :

تعريفه	- هذه النظم من العناصر الصلبة والمثلثية والخطية وهي عبارة عن مجموعة من الاعمدة الراسية والافقية والقطرية التي تشكل مثلثات ، بحيث يخضع كل شريط لجهد مقبول ، وان تشوه الكل معتدل ، حيث يتم اعادة توجيه القوى عن طريق تعبئة قسم الشكل الداخلي .
انواعه	- هناك عدة انواع من العوارض الشبكية : 1- وفقا لشكلها . 2- وفقا لترتيب القضبان
مدى الحمل	- من 8 – 40 م
خصائصه	- لا تتشوه - للاحمال الثقيلة والكبيرة - سهلة الصنع - سريعة التفكيك ومدة صنعها قصيرة - ذات تكلفة عالية - تتمدد تحت تاثير الحرارة .
مواد البناء	الحديد والخشب
مجال تطبيقها	- المباني الخاصة – المباني الصناعية والتجارية – المباني الرياضية . يعمل على الجميع الزجاج والصلب و الهياكل .
المثال	**مركز جورج بومبيدو – باريس –**

الجدول رقم 2 . 5 . 2 . 1 : نظام الهياكل الشبكية

- علاقة الشكل والوظيفة والهيكل :

- انها بنية تفصل المساحة الداخلية ، هيكل مفتوح ، حيث بقيت جميع العناصر الوظيفية للحمولة والدوران ظاهرة وذللك بفضل جدرانها الزجاجية وغياب الجدران بالكامل مما يسمح بدخول الضوء من الخارج ، مما يجعل كل نشاطها الداخلي و واضطرابها واضحا ، مع هذا المشروع فان الحياة الداخلية للمركز مرئية من الخارج [16].[17]

الصورة رقم 22 : نظام الهياكل الشبكية – المصدر : Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005)

[16] STRUCTURE AS ARCHITECTURE

[17] [17] Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005)

– نظام الهياكل المطوية :

تعريفه	- في هذه الانظمة يظهر السطح عنصر فاصل وناقل . - الطيات هي العنصر الاساسي التي يخلقها الشكل حيث انها تولد نظاما تكون لحظات القصور الذاتي فيها مساوية لحزمة شعاع مستطيلة الارتفاع مساوية لارتفاع الطي والعرض مساوي لمجموع العروض الافقية للصفيحتين .
انواعه	- الهياكل المطوية الشعاعية - الهياكل المطوية الحاملة - الهياكل المطوية المقوسة
مدى الحمل	/
خصائصه	- الهياكل موازية للممرات - اتجاه الطيات وهندستها يجعلها ممكنة لبناء الاشكال المكانية المجردة . - يمكن توفير المدى الطويل .
مواد البناء	الخشب – الزجاج – الحديد – الخرسانة مسبقة الاجهاد – الخرسانة المسلحة .
مجال تطبيقها	- مركز فنون . - اماكن التجمع .
المثال	**-Printemps de Strasbourg**

الجدول رقم 2 . 5 . 2 . 2 : نظام الهياكل المطوية

- علاقة الشكل والوظيفة والهيكل :

- يمكن ان يكون لتقنيات طي الورق تطبيقات في حالة الهياكل التي يتعين عليها تقديم خصائص قابلة للطي ، غير قابلة للكشف .

- وبالتالي يمكن تحويل شكلها من حالة موسعة (مرتبطة بالحاجة) الى حالة مضغوطة " اكثر" والعكس بالعكس .[18]

الصورة رقم 23 : نظام الهياكل المطوية – المصدر : Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005)

[18] Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005)

3 – نظام الهياكل الخاصة (ثلاثية الابعاد) :

33

تعريفه	- تتكون الهياكل ثلاثية الابعاد على سبيل المثال : من الهياكل التي انشاتها الطبيعة لضمان صلابة المواد وهي تتكون من عناصر قادرة على نقل قوى الشد او الضغط ، مترابطة ومنظمة وفقا للقوانين التي تعتمد والغرض منها التماس العمل .
انواعه	- هيكلة المخططات - هيكلة القباب - الهيكلة مزدوجة الانحناء - هيكلة الاهرام والمخاريط - هيكلة المنحنيات والانعطافات .
مدى الحمل	- من 20 – 50 م
خصائصه	- ارتفاع غير محدود - تصميم مرن لعناصر الدعم مع خصائص التفكيك والتركيب وملائم للاضطرابات كالحرائق والزلازل . - خفيف مقرانة مع الهياكل الاخرى - يمكن من حمل مسافات كبيرة دون تدخل عنصر وسيط - كما يعطي خصائص جمالية وحرية مكانية وظيفية .
مواد البناء	– الزجاج – الحديد –
مجال تطبيقها	- القاعات الرياضية - المراكز التجارية - المطارات - مواقف الطائرات . - المباني الصناعية .
المثال	**-le Diplomate De Westin (la Floride) :**

الجدول رقم 2 . 5 . 2 . 3 : نظام الهياكل الخاصة (ثلاثية الابعاد)

- علاقة الشكل والوظيفة والهيكل :

- يمكنها ان تغطي مناطق كبيرة دون دعامة وسيطة

- يقدم الزجاج صورة جمالية محددة يضمن سطوعا طبيعيا .[2019]

الصورة رقم 24 : نظام الهياكل الخاصة ثلاثية الابعاد – المصدر :
Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005)

[19] Francis D.K. Ching, Building structures Illustrated second Edition (2014) ,354 pages
[20] STRUCTURE AS ARCHITECTURE

4 الاجسام الهيكلية (الهياكل الصدفية) :

تعريفه	- القوالب عبارة عن هياكل عظمية تشترك في خاصيتين اساسيتين : انحناء سطحها ونحافتها الشديدة ، انه نظام حامل ينشر سطحا به انحناء فردي او مزدوج ، مكون من مادة مقاومة بشكل خاص لقوى الشد والضغط .
انواعه	- هياكل اسطوانية – هياكل كروية – هياكل بيضوية – هيكل مع شكل حر - الهياكل المعقدة – هياكل مع زوائد .
مدى الحمل	- من 20 – 150 م
خصائصه	- الحمل لمدى طويل دون دعم وسيط – خفة الهيكل ومرونته – مناسب لجميع الاشكال – هيكلة اكثر استقرار – اشكالها تسهل توزع الاحمال -حساس للضغوطات المركزة .
مواد البناء	–الخشب – الحديد – الخرسانة مسبقة الاجهاد – الخرسانة المسلحة .
مجال تطبيقها	- المتاحف – المراكز الرياضية – قاعات الموسيقى – قاعات الاوبيرا – المصانع .
المثال	**L'opéra de Sydney en Australie :**

الجدول رقم 2 . 5 . 2 . 4 : نظام الاجسام الهيكلية (الهياكل الصدفية)

- علاقة الشكل والوظيفة والهيكل :

- المبنى هو نتيجة تشابك الاشكال المعقدة المستمدة من المجال وهو رمز للصلة بين المدينة والمبنى .

- شكله المعقد والمبتكر عبارة عن تمثال حضري وهندسة معمارية رائعة كما انه يخلق العلاقة بين الشكل والوظيفة والهيكل دون عقبات .[21]

الصورة رقم 25 : نظام الهيكلة (الهياكل الصدفية) – المصدر :
Angus J. Macdonald, Structural and architecture 1er Edition) .
opera hose p 113

[21] Angus J. Macdonald, Structural and architecture 1er Edition) ,113 pages

5- الهيكلة بالكوابل المعلقة :

تعريفه	- تتكون عناصر الهيكل من ابراج الصلب ، وشبكة من الكابلات الفولاذية وشبكات الصلب او حواجز شبكية واغطية مصنوعة من الزجاج الاكريليك (زجاج شبكي) او صفائح شفافة معززة بمواد اصطناعية .
انواعه	/
مدى الحمل	/
خصائصه	- تهدف الانشاءات المعلقة بالكابلات الى تقليل نطاق الروافد الداعمة او تثبيتها . - تقليل الانشاءات الحاملة للتقليل المقاطع العرضية فقط لتحقيق مشارع ذات مظهر خفيف .
مواد البناء	– الحديد – الخرسانة مسبقة الاجهاد – الخرسانة المسلحة .
مجال تطبيقها	- الجسور – النقل – المنشاءات الرياضية والتجارية – المجالات العمومية .
المثال	**Le viaduc de Millau Norman Foster en France :**

الجدول رقم 2 . 5 . 2 . 5 : الهيكلة بالكوابل المعلقة .

- علاقة الشكل والوظيفة والهيكل :

- كان اختيار الهيكلة جيد لانه يعطي ثبات الجسور وخفة مثالية

– يسمح المظهر الممتد للاعمدة بتحكم افضل في مهب الرياح في الواقع فان الضغط الذي تمارسه الرياح على الاعمد او الاساسات يتناسب مع تسارع الريح للتحايل عليه .

- بذلك عمل المهندي على ايجاد الحل بين الهيكل والشكل والوظيفة بهذا الشكل . [22]

الصورة رقم 26 : نظام الهيكلة بالكوابل المعلقة – المصدر :

Angus J. Macdonald, Structural and architecture 1er Edition) .

[22] Angus J. Macdonald, Structural design for architecture 1er Edition (1997) ,274 pages

5- هياكل متمددة :

تعريفه	- هيكل يقوم بتنفيذ الاغشية المرنة التي تسمح بحرية معمارية كبيرة وضاءة طبيعية وتطوير سطح الاسطح ، مما يؤدي الى ازالة ضغوط الانحناء ونقل الاحمال المطبقة مباشرة على الدعامات من خلال تعبئة المواد في الوتر والضغط .
انواعه	- هيكل الارجل - هيكل الروافد والكابلات - الهياكل المعلقة
مدى الحمل	من 10 الى 500 م
خصائصه	- الحمل لمسافات كبيرة – الخفة والجمال – المرونة وعدم الاستقرار- تقليل من ارتفاع الروافد – حرية كبيرة في الشكل – سرعة التركيب – سهولة الربط مع بعضها .
مواد البناء	– الحديد و الصلب – الانسجة – الكوابل – الاغشية .
مجال تطبيقها	- الاماكن العامة - اماكن الترفيه والعروض - اللوحات الاعلانية - المجال العسكري والانقاذ .
المثال	**stade olympique de Munich :**

الجدول رقم 2 . 5 . 2 . 6 : الهياكل المتمددة .

- علاقة الشكل والوظيفة والهيكل :

- يمكن ان يغطي مساحات واسعة (الحرية المعمارية) مع تاثيرات معمارية وجمالية ممتعة بشكل خاص مع الاحترام الكامل للوظائف .

- انها مساهمة معماريا وتسمح باءضافة داخلية طبيعية تضاف الى الدور الوظيفي .[23]

الصورة رقم 27 الملعب الاولمبي – المصدر :
STRUCTURE AS ARCHITECTURE

[23] STRUCTURE AS ARCHITECTURE

2 . 6. العلاقة بين الشكل والهيكلة في عملية التصميم المعماري:

- تتوافق النقاط الرئيسية التي سيتم تقديمها " البنية والعمارة " التي تبين الطرق المختلفة التي تؤثر بها المادة على الهيكل ، ثم محاولة العثور على العلاقات المختلفة التي تؤثر بها المادة على الهيكل ، ثم محاولة العثور على العلاقات المختلفة بين الشكل والهيكل في عملية التصميم المعماري ، والتي يلخصها في عدد من النقاط بما في ذلك مايلي :

الصورة رقم 28 : Acropole d'Athènes
المصدر : http://artsetculture89.ac-dijon.fr

2 . 6 . 1 . زخرفة الهيكلة :

- يقول انجوس ماكدونالد " في هذه المباني ، الهيكل والتعبير المعماري في تعايش تام ومتلائم " هو تبرير تفوق الهيكل في اختيار الشكل ".

المثال : le panthéon-

2 . 6 . 2 . الهيكلة كزينة :

الصورة رقم 29 : مدينة الفنون والعلوم – فلنسيا – اسبانيا . المصدر :
ÉTUDE D'UNE **PENSÉE CONSTRUCTIVE D'ARCHITECTE**

- مفهوم عصري للغاية في القرن العشرين يشبه الى حد بعيد الهيكل الخارجي لاندروز ، وهو امر غير مقبول لزخرفة الهيكل ، يعتبر الهيكل ككائن من الفن والديكور لمتعة العين هذا هو مثال سانتياغو كالاترافا في مشروعه لمدينة العلوم في فالنسيا ، الذي يعرض بفخر هيكلها كزينة [24].[25]

المثال : مدينة العلوم بفلنسيا [26].

2 . 6 . 3 . الهيكل كعمارة :

الصورة رقم 30: حظيرة طائرات مصدر :
STRUCTURE AS ARCHITECTURE

- تحدد الوظيفة النظام ، الهيكل يجعل المشروع باكملة عنصر واحد .

المثال : حظيرة للطائرات

* يمكن قبول اشتراك الهيكل كعامل اختيار لنموذج المشروع و تكيفه مع وظيفة المبنى على انه " الهيكل كمولد للشكل اوالنموذج " او يتم تجاهله كما يلي :

2 . 6 . 4. الهيكلة كمولد للشكل / الهيكلة الملبية :

- يتم قبولها عندما يتاثر النموذج بالهيكل ، تستخدم مصطلحات شكل الهيكل او البنية المقبولة لوصف العلاقة بين الهيكل والعمارة التي يسمح فيها للمستطيلات الهيكلية بالتاثيير بشدة على اشكال المباني ، حتى لو لم تكن البنية نفسها بالضرورة :

[24] http://artsetculture89.ac-dijon.fr
[25] Angus Macdonald, Structure And Architecture (1994), page 73.
[26] ÉTUDE D'UNE PENSÉE CONSTRUCTIVE D'ARCHITECTE

الامثلة :

الصورة رقم 31 : كنيسة سان بيير مصدر:
Angus Macdonald, Structure And Architecture

- مثال تاريخي :

- الهياكل المقببة من العصور القديمة الرومانية هي مثال اول على هذه الاحتمالات .

- المساحات الداخلية الكبيرة من البازيليك والحمامات الامبراطورية روما ، والتي تعد من امجاد الهندسة في تلك الفترة والتي تعد من بين اكبر التصميمات الداخلية في العمارة الغربية ، تمت تغطيتها بواسطة قبب و اقبية .

الصورة رقم 32 : فيلا صافواي مصدر :
Angus Macdonald, Structure And Architecture

- مثال عصري :

- كان لوكوربزييه احد اكثر الممثلين حماسة لقبول الهيكل كمولد للنماذج ، كما ان تكنولوجيا البناء التي يفضلها هي تلك التي تتميز بالبلاطة الخرسانية المسلحة الغير نشطة .

2 . 6 . 4 . الهيكلة تحت قرار الشكل :

- منذ تطوير الفولاذ الهيكلي وتقنيات الخرسانة المسلحة اصبح من الممكن تصميم المباني ، على الاقل في المرحلة الاولية من العملية ، بغض النظر عن كيفية دعمها او بنائها . هذا ممكن لان خواص القوة والصلب والخرسانة المسلحة قوية للغاية بحيث يمكن بناء اي شكل تقريبا .

الصورة رقم 33 : une prolongation de la Victoria, Londres المصدر :
Angus Macdonald, Structure And Architecture

2 . 7. الهيكل كمساعد في الجمال الخارجي في المبنى ومكمل وظيفي :

يوضح هذا التحليل البنية المجزية لمعظم الجوانب ومجالات العمارة ويعرض العديد من الطرق التي تساهم بها الهياكل في البنية بعدة اوضاع ، وان نجاح التصميم يتم الحصول عليه عندما يتعلق الامر بالهيكل لجميع جوانب التصميم وصولا الى اصغر تفصيل .[27]

الخلاصة :

تم في هذا الفصل دراسة الهيكلة من جانب التقني والوظيفي ودورها على مختلف العناصر المكونة للمشروع وبالاخص الشكل الخارجي للمنشاة المعمارية ودور الهيكلة في العنصر الجمالي والوظيفي على وجه الخصوص .

[27] Livre : Angus Macdonald, Structure And Architecture (1994), page 101.
[39] : Livre : Angus Macdonald, Structure And Architecture (1994), page 103.

الفصل النظري الثالث :

تحليل المقال

تحليل المقال :

1- العنوان :

D'ARCHITECTE PENSÉE CONSTRUCTIVE

2- الكاتب : - Florence Asselin Martin laurent
Turgeon Alexand

3- المصدر : - TP 1 étude

4 – الكلمات المفتاحية :

- الفكرة التصميمة – الهيكلة والشكل – المولد المكاني والشكلي – الهيكلة كرمز للبناء – النظم البناءة – الاشكال التوليدية – المفاهيم التناظرية او الاولية .

5 – الاشكالية :

- البحث عن الديناميكيات اللازمة لتعزيز التجربة المكانية وخلق تماسك بين النظم البناءة ؟

- كيفية الاعتماد على الاستعارة لتلعب دور توجيهي لانشاء التماسك في الاجزاء الاساسية ؟

- كيف يمكن ان تصبح الهيكلة مولد مكاني وشكلي في نفس الوقت ؟

- ماهي المواد اللازمة للهياكل المستوحات من الاستعارة الطبيعية والحياتية ؟

- ماهو دور الهيكلة في الاضاءة الطبيعية ؟

6 – الاهداف :

- التعرف على مختلف التجارب والافكار و طرق البحث المعتمددة من المهندس لتعزيز التجربة المكانية وخلق تماسك هيكلي .

- رؤية فكر او طريقة تفكير المهندس في تجسيد الاستعارة لانشاء مبنى متكامل سواء من الطبيعة او من الاعضاء البشرية .

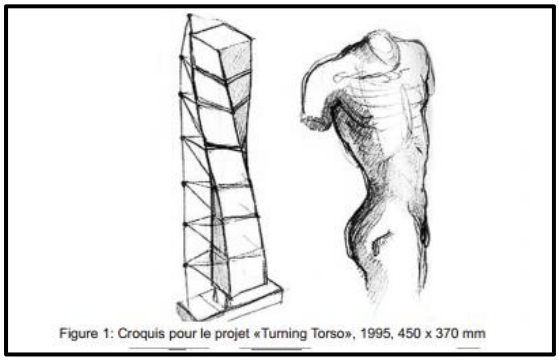
- طرق المهندس في التعامل مع مختلق القوى المعاكسة للشكل وكذا مختلف اليات الهيكلة المتحركة .

- التعرف على مختلف تعاملات المهندس في استخدام المواد والاضاءة في الهيكلة .

7- هيكلة المقال (عرض موجز لكل جزء) :

1-7 نهج العمارة للتصميم والبناء :

سانتياغو كالاترافا هو احد المهندين القلائل الذين تمكنوا من الجمع بمهارة العمارة والهندسة والفن في كل متماسك ومعبر.

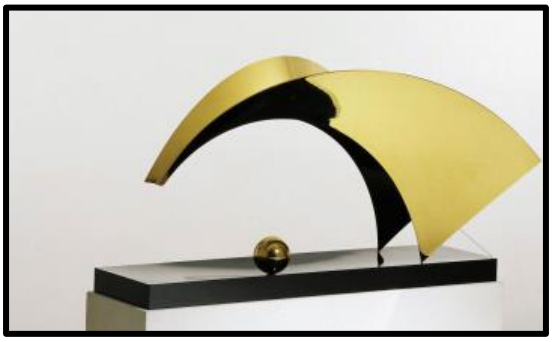


الشكل 1 : رسم تخطيطي لمشروع " تحول دوران الجدع "

- انها الفنون حيث يستكشف الالهام في الاشكال التوليدية كما يلاحظ ويمثل التجارب للمفاهيم التناظرية للطبيعة والحركة لجسم الانسان ، والتجسيد في مشاريعه النظرية ، حيث تعبر عن فكر الترشيح البشري ووضع الكائنات الحية ، كما في الشكل 1 .

" لجعل بنية اصلية وشخصية لابد لي من الذهاب الى العمل البحثي الذي يتحقق من خلال النحت والرسم ، على هذا الاساس قمت بانشاء مفردات اصلية ، والتي تتعدى هذه الحدود بين العمارة والنحت " سانتياغو كالاترافا .

- اهتمامه بالاشكال والمجسمات التي ينقلها بالفعل على المقياس الكائن ، يطمح الي الديناميكية كما هو الحال في المنحوتات والرسومات كما يسعى الى احداث نتيجة تدعى الحركة ، بحيث يبرز هذه الافكار التصميمية على نطاق المبنى .



الشكل 2 : شكل الطائر

- النحت هو وسيلة للتعبير كما يسمح بالتحقق من صحة بعض المبادىء الرسمية فالنحت هو وسيلة الاتصال الاولى مع المواد حيث الحساسية للقوى المختلفة .

- بالتالي تعطي استجابة المواد لمختلف القوى التي تعمل على خلافها اي في اتجاه معاكس لنواياها ، والنتيجة تكشف التوازن كما في الشكل 2 .

- كما يعد النحت وسيلة للدقة الفطنة في التجماعات المعقدة للمواد المصنعة وتعبر بشكل ملموس عن تناسق النسب ونشر الاشكال الهندسية في الفضاء ، ثم يتم نقل المبادىء التي تم تطويرها على مقياس الكائن الى المقياس القابل للحياة ، هذه اللهجة بين القوى الديناميكية التي تحتها تجعل مشاريع المهندس المعماري هي " منحوتات قابلة للكسن " .

الشكل 3 : محطة ليون سان اكسوبيري – فرنسا

- عند ترجمة استكشافاته في نطاق البيئة المبنية فان " سانتياغو كالاترافا " يتجاوز النهج العملي البحت ، بدلا من مجرد اجابة عن المشكلات الفنية ، فهي توفر نتيجة تنقل بين الكفاءة والابتكار في البحوث الرسمية ، بحيث يصبح عمله تشابكا للتشكيل البلاستيكي كما يصفها " Philip Jodidio " والتعزيز الهيكلي مما ينتج عنه نتائج يمكن وصفها بحق بانها توليفة من الجماليات والفيزياء الهيكلية .

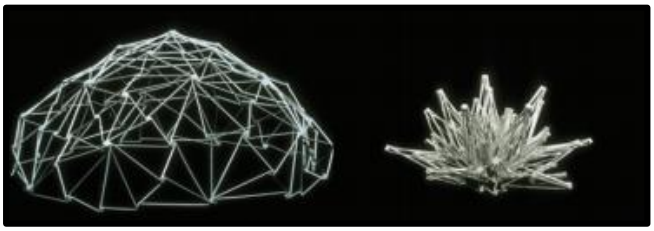
- حيث يهدف الي توفير استجابة سواء كانت بناءة او برمجية او مكانية وتحقق هذه الاستجابة من خلال احترام الافكار المفاهيمية التي تم تطويرها وتعميقها في اعماله الفنية كما في الشكل 3 .

- يركز كالاترافا بشكل ثابت على السمات البناءة و المسافات وكيف تتناسب بشكل مناسب مع انشطة الاشخاص الذين يشغلونها وكذالك استراتيجيات المستخدمة لتغطية المساحات .

- الحركة الموجودة حاليا في المفردات المفاهيمية لكالاترافا يتم ادخالها بسرعة كبيرة في اضفاء الطابع الرسمي على العناصر البناءة لمشاريعها وغالبا ما تلعب دورا رمزيا او وظيفيا او ينقل فكرة مجازية عن طريق اضفاء الطابع الرسمي عليها .

الشكل 4 : ابواب المستودع في الوضع المفتوح

- كان احد اوائل المشاريع التي قام بها المهندس المعماري في بداية حياته المهنية رائد في هذا الاتجاه المتكرر في عمله ، يتكون من مستودع لشركة بالمانيا مستوحاة من الركبة البشرية (الركبة البشرية لتشغيل ابواب حضيرة ضخمة الشكل (4) حيث ان عمله في الهندسة المدنية مكنه من خلق طريقة ديناميكية لفتح البوابات ، حيث ان مختلف تصوراته من الطبيعة او من الكائنات الحية وتجسيدها في مختلف مشاريعه كما ان صفائح الالمنيوم التي تغطي المخزن تتحرك تحت اشعة الشمس .



الشكل 5 : نموذج الهيكل القابل للطي - زيوريخ سويسرة 1981

" لقد كان يهتم بالحركة المطبقة على الهيكل فحتى في بداية دراساته العليا على مستوى الدكتوراه تشير اطروحته الى الطرق المختلفة يمكن من خلالها طي الفضاء ثلاثي الابعاد الى فضاء ثنائي البعد من ثم الى شكل احادي البعد " الشكل (5) .

- باستخدام الشكل الهندسي المصنوع من القضبان الصلبة المفصلة وبواسطة مفصل متنقل ، يوضح كالاترافا قدرة الهيكل على تغيير وتحويل نفسه بقدر المقاومة والاستقرار المطلوبة بشكل عام في الممارسة الحالية ، هذه الرؤية تمنح المبنى حرية اتخاذ اي شكل من خلال الية ببسيطة بحيث يقدم مقاربة مفاهيمية جديدة تعتمد على فكرة الحركة والديناميكية التي يفصلها الهيكل .

- بالاضافة الى اعماله المعمارية ، يعد تصميم الجسور جزء مهم من حياته من خلال استخدام المنحنيات والعناصر المائلة ، توضح هذه الهيكلة تكاملا ديناميكيا مع عنصر ثابت ، حيث يحسن القوى الهيكلية من اجل خلق توازن رسمي في حوار مع المناظير الطبيعية والسياق الحضري المحيط كما في حالة جسر الاميو اشبيلية .

- كما تم العثور على هذا التحسين للعناصر الهيكلية ايضا على النطاق المعماري يتم تحقيق ذلك غالبا من خلال استراتجيتين للتصميم من ناحية يقوم كالاترافا بتصميم كل مكون هيكلي عن طريق تعديل شكله وفقا للاحمال من ناحية اخرى فانه يقسم هذه المكونات الهيكلية حسب وظيفتها داخل النظام الناقل باستخدام كل مرة المواد التي تناسب الوظيفة المعينة وبالتالي فان المكون الذي يعمل في توتر لن يكون

له نفس اهمية مثل عنصر اخر يعمل في الضغط ، تشكيل العناصر الهيكلية يخلق تعبير البناء في المفردات الرسمية لكالاترافا .

- حيث تعد محطة ليون سانت اكسوبيري مثالا واعدا على هذا النوع من التحسين ، حيث لا يملي تسطيع الموقع اي قيود هيكلية ، يقوم كالاترافا بتنظيم العناصر الهيكلية وفقا للايقاع مرور الحشود داخل المحطة من اجل توجيه مستخديميها بشكل افضل ، يستانف المظهر الخارجي للاعمدة الخرسانية تماما حمل السقف الذي يشير الى الحركة اجنحة الطيور يسمح هذا السقف الذي يكون من فقرة فولاذية باضاءة الجزء الداخلي للمحطة بفضل سلسلة من الالواح الزجاجية ، ان الجمع بين مختلف الاشكال الهندسية واهميتها يعطي شكلا متماسك تماما .

- يتشكل تفكير كالاترافا البناء من عمله المفاهيمي في الفنون باستمرار ، يتم تبني فكرة الفكرة المفاهيمية واضفاء الطابع الرسمي عليها من خلال استكشافاته الفنية يسمح الهيكل والمادة المادية المتصورتان في بصريات التحسين باجابة رسمية ومراقبة .

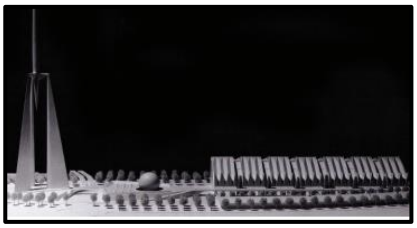
الشكل 7 : من داخل محطة سان اكسوبيري - فرنسا

الشكل 6 : جسر الاميو – اشبيليا 1987 / 1992

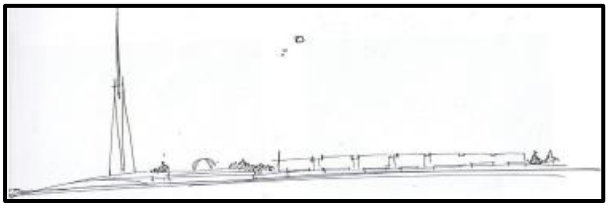
2-7 وصف المشروع :

مدينة الفنون والعلوم في فالنسيا هي عبارة عن مجمع من عدة المباني التي هدفها الاساسي هو انشاء مكان للتبادل والنشر للجميع وجاءت فكرة المشروع كاقتراح من احد الاعضاء في الحزب الحاكم عام 1980 م واستجابة لرغبته تم تنظيم مسابقة عام 1991 م .

- اقتراح كالاترافا هو الاقتراح الذي تم اختياره لبناء مشروعه يشمل القبة السماوية ومتحف العلوم وبرج الاتصالات السلكية واللاسلكية من 327 م كان هذا العنصر نقطة قوية في المشروع لبراعته الفنية وكان المقرر تنظيم هذه الاجنحة الثلاثة حول محور مركزي جنوب شرق يتكون يتكون من مسار طويل للمشاة . كشف ارتفاع المشروع عن تنوع في الاشكال وايقاع التكلفة ومع تغير الحزب الحاكم على المستوى البلدي يعيد هذه الافكار الى الوراء ويحل مشروع جديد محل برج الاتصالات السلكية واللاسلكية بمركز موسيقى مما يجعل المجمع على نطاق واسع وبتكلفة اعلى حسب القادة الجدد .



الشكل 8 مجسم للمشروع الاولي .



الشكل 8 : رسم لارتفاع المشروع الاولي

الشكل 10 : قصر الفنون الذي بني عام 2003

- كان نصف الكرة الذي سيتم تحليله بمزيد من التفاصيل اول ما تم انجازه عام 1996-1998 وتم افتتاحه اخيرا للجمهور في شهر افريل من نفس السنة ، تبعه متحف العلوم عام 2000 تلاه مبنى هيكل لوقوف السيارات في عام 2001 وقصر الفنون في عام 2003 حيث امتد المشروع عقدا من الزمن .

- موقع المشروع :

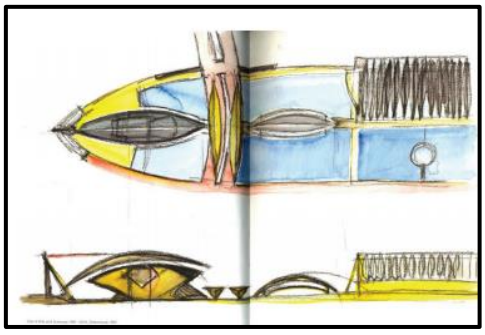
مدينة الفنون هي مجمع ثقافي يقع في فالنسيا واسبانيا في المدينة يوجد هناك كاتدرائية فالنسيا ، كنيسة لويس والسوق المركزي وميناء فالنسيا الاحداثيات (25 ' 27 . 32 - N) و (5' 21. 0 0 – W) .

- تغطي مساحة المدينة 350.000 م2.

- نصف الكرة الغربي هو المبنى المركزي لهذه المدينة وهو يقع على المحور الشرقي الغربي من المجمع بين متحف العلوم وقصر الفنون ، ارضية مستطيلة مع قياسات 200 الى 1300 م حيث تبلغ مساحة المبنى 2600 م2 جنوب وشمال المنشاة .

الشكل 12 : نظرة عامة عن مدينة الفنون والعلوم .

الشكل 11 : مخطط الموقع .



الشكل 13 رسم لمدينة الفنون والعلوم لكالاترافا .

- شكل المبنى مستوحى من صورة العين وقلب المبنى هو كرة مصنوعة من الخرسانة التي تمثل بؤبؤ العين .

- الكرة مغطاة بقطع البلاط الابيض المستوحاة من البلاد المستخدم من قبل "غاودي " وبالاضافة الي ذلك يتم انتاج هذه المواد محليا مما يسهم في الشعور بالانتماء كما ان المادية تخلق الوجدة مع المباني الاخرى في المدينة التي تستخدم نفس المواد .

- الكرة المركزية مغطاة بقبة مشكلة من هيكلة معدنية هذه القبة تاخذ مظهر البخاخات كلجام من الحلية او درع حصان ، الجزء المركزي من هذا الهيكل معدني مضلع ومتحرك قابل للازالة هذه الفتحة تسمح بان

يكون لها رابط من السماء بالاضافة الى عرض منظر خارجي للكرة المركزية . وبالاضافة على ذلك فان هذا الافتتاح يخلق اضاءة مثيرة للاهتمام وظهور الطفو تغير مظهر المبنى وفقا للضوء ودرجة فتح الالواح الجانبية وفي الاخير فان انعكاس المبنى على المياه التي تحيط به يسمح لاكمال شكل نصف الدائرة والحصول على صورة كاملة مع عين واحد .

الشكل 15 صورة للكرة المركزية وهي مفتوحة .

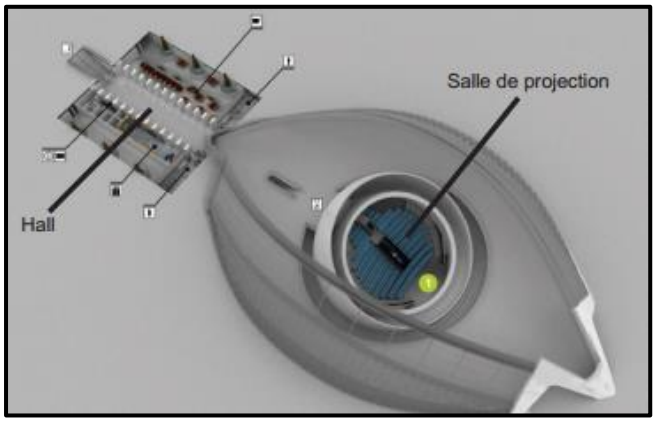
الشكل 14 : صورة للكرة المركزية وهي مغلقة .

- مدخل المبنى عبر درج مركزي يوضح في استمرارية محور المشاة الذي يبني مدينة الفنون باكملها ، الواقع في الشرق من نصف الكرة .

الشكل 16 : منظر داخلي للكرة المركزية .

- كما يسمح شكل الهيكل باءجراء تجربة شمولا . تقف المدرجات من الطابق الارضي الى الطابق السفلي الثاني .

- المسافة بين الكرة الخرسانية والقبة المضلعة هي بمثابة دعم ل القبة السماوية ، كما يوجد الجناح الميكانيكي غرب المبنى .



الشكل 17 : مخطط الكرية المركزية .

- اخيرا حيث يمثل عبور المبنى جزءا لا يتجزا من التمشي في هذا المكان وذلك لوجوده على المسار الذي يبني مدينة الفنون والعلوم .

3-7 الدوافع المفاهيمية لاختيار المشروع :

الصورة المفاهيمية الاساسية وراء المشروع نصفي التصميم للمدينة هو العين ، الهيكل الخارجي ياخذ شكل نصف الكرة الداخلي المصنوع من الخرسانة يمثل مركز العين (البؤبؤ) اما النصف الاخر تكمله الصورة المنعكسة على المياه كما انها تعطي ايضا انطباعا عن عين عائمة مما يضمن الشعور بالخفة في المبنى .

- تعتبر العين اختيار مثيرا للاهتمام ، نظرا لانه يحتوي على رمزا كبيرا جدا حيث هذا هو الجهازالذي يسمح لنا بالرؤية ، حيث كان مهما جدا في خطوط المبادىء التوجيهية للمشروع بتجسيده معنى العين كل الطموحات التي كانت مرجوة من هذا المشروع وتسليط الضوء نحو المستقبل بشكل جيد بالعين كما يمثل ايضا اشارة وظيفية للمشروع .

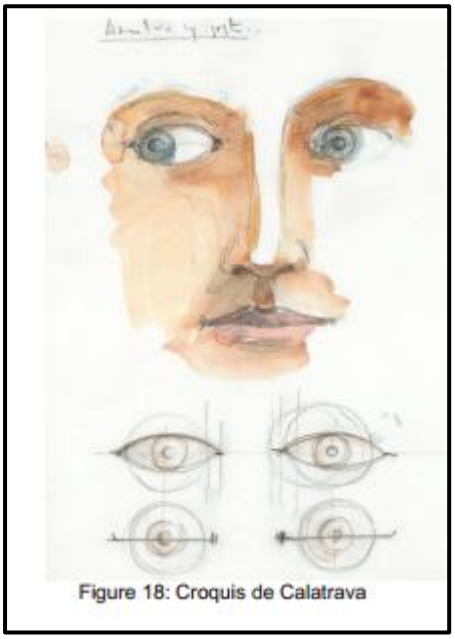


Figure 18: Croquis de Calatrava

الشكل 18 : رسم لكالاترافا للكرة المركزية لمدينة الفنون والعلوم ..

- كما ان هذا المشروع ليس هو الوحيد الذي جسد فيه كالاترافا العين فمحطة ليون هي ايضا كانت مستوحاة من العين ، هذا المبنى له شكل مختلف تماما ، لكن الحالتين هناك الشعور بالانفتاح .

- استخدام الاعضاء البشرية والطبيعية كمصدر الهام كالاترافا حيث يعتقد ان الطبيعة هي مثال يدفع الحد الاقصى من قوانين الفيزياء ، تكمن قوة كالاترافا في استخدام الطبيعة كقياس بالاضافة الى تحليله ، يسمح لاكتشاف القيود التي ستؤدي الى اجابات اكثر ثراء هيكليا من خلال الهندسة .

Figure 19: Croquis de Calatrava pour la gare de St-Exupéry à Lyon

الشكل 19 : رسم لكالاترافا لمحطة ليون

- كما ذكر المؤلف الامريكي روبرت غرين " كان الامر مثل معرفة كيفية رسم طائر جميل ولكن ليس فهم كيف يمكن ان يطير " كما هوالحال مع الرسم ، اراد ان يذهب الى ابعد من ذلك في السطح ، عنصر التصميم ولمس الواقع .

- في مشروع نصف الكرة والالهام من الطبيعة موجود ايضا في الهيكل .

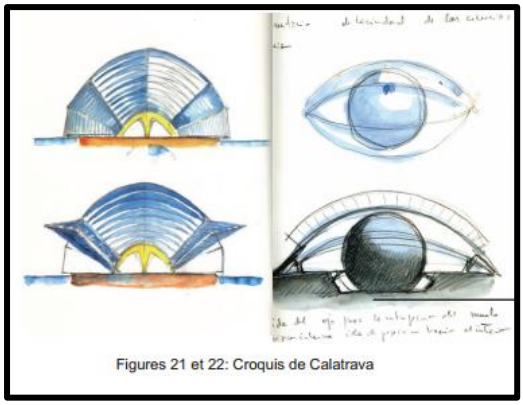
- كما ان النقطة المهمة الاخرى والحركة في حالة نصف الكرة هي الالواح الجانبية للقذيفة الخارجية يمكن ان ترتفع وتنفتح عن بقية المدينة حيث يجسد هذا الانفتاح حركة الجفن يغلق ويفتح للكشف عن بؤبؤ العين اي الكرة التي هي بمثابة غرفة العرض واستخدام الحركة من قبل كالاترافا جزء من استخدامه للطبيعة والمهارات الحركية كونها جزء من ثروة الكائنات الحية .

كالاترافا " انا مهتم بشكل خاص بفكرة علم الحركة والقوة سواء في العمارة او الميكانيك ، تساوي الكتلة عن طريق التسارع "

- الكتلة عملية مجردة ، لذلك هذا يعني ان التنقل ضمني في مفهوم القوة .

- الضوء هو ايضا ذو اهمية كبيرة في المشروع حيث ان جميع المواد المستخدمة بيضاء وذلك لان البياض يجعل من الممكن خلق اتحاد بين المباني المختلفة للمدينة التي تستخدم نفس الالوان حيث ان اللون الابيض يثير اللعب بالظلال والاضواء ، حيث هذه اللعبة تخلق امزجة غنية ومتنوعة في حين تبقى واقعية جدا .

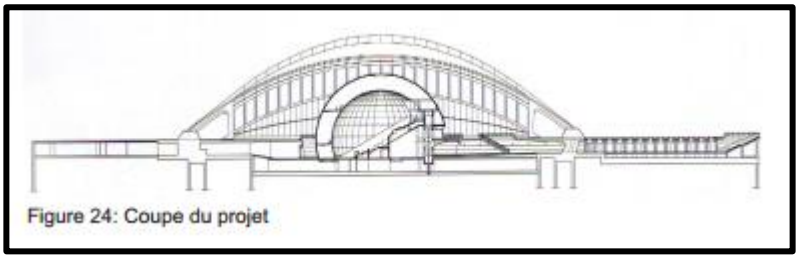
الشكل 21 : اللعب بالاضاء في نصف الكرة المركزي



الشكل 20 : رسم لكالاترافا .

- في حالة القبة السماوية فان التحكم في الضوء امر مهم وملحوظ ، ومن الضروري وجود مساحة مظلمة للغاية لغرفة الاسقاط ، اي المجال الخرساني الذي هو مغلق تماما ، كما نريد الحصول على مساحة مع الضوء الطبيعي يخلق اجواء الجودة ، حيث ان الفراغ بين الهيكل والكرة له معيار الضوء الوفير بفضل الوجود الكبير للالواح المزججة ، حيث يلعب الضوء دورا على عدة مستويات من المشروع ويضمن جزء كبيير من ثروته .

- بالاضافة الى ذلك عمل كالاترافا بشكل عام على تصميم مشاريعه في المقاطع ، حيث نفترض ان المشروع كان في شكل - مقطع – وعن طريق التمثيل مما يفهم تكوين المبنى والعلاقات بين الاجزاء المختلفة تسمح لرؤية جمال وتعقيد الهيكل ، حيث عنصر البناء مهم جدا في عملية الانشاء حيث يساعد بفهم العملية بين مختلف التفاصيل بين المستويات المختلفة وقوة المجال في مفهوم المشروع .



الشكل 22 : مقطع للمشروع .

- وفي الاخير فان نصف الكرة يستمد قوته المفاهيمية من الكثير من الجوانب التي يمكن العثور عليها في العديد من المشاريع السابقة لكالاترافا هذه الصفات هي : استخدام اشكال طبيعية وفي هذه الحالة شكل العين واستخدام الحركة واستكشاف الظل والضوء وكذالك تعميق ووضع العمل في مقاطع كل هذا يسمح بتقديم مبنى يعمل كعرض دولي لفالنسيا في صورة الالفية الجديدة .

4-7 المساهمات البناءة وتفاصيل البناء :

في مجمع نصف الكرة ، يقوم كالاترافا بتصميم مخطط قارب خرساني شفاف ، طوله 110 م وعرضه 55.5 م الذي يستضيف القبة السماوية الكروية

- **الفصل الثالث : التحليل المقال العلمي .**

- المراحل العامة للبناء :

الشكل 23 : نصف الكرة اثناء عملية التصميم .

1- الكروي والمستدير .

2- الدعامات .

3- الاقواس الخرسانية .

4- دعامات السقف .

5- الاقواس الثانوية الجديدة

6- المباعدات .

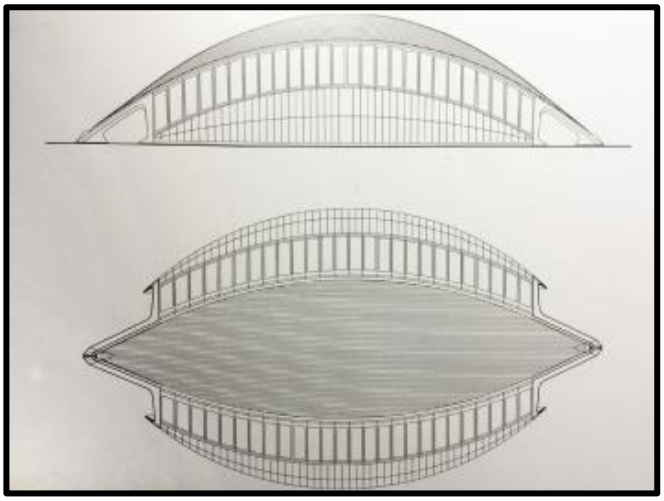
7- الجفون المتحركة .

8- السقف .

- نصف الكرة يشبه مبنى معقد للوهلة الاولى ولكن ثمانية عناصر رئيسية تتوافق مع عملية البناء لديها المنطق الهيكلي البسيط . كانت الكرة اول عنصر تم بناءه ، حيث تم صناعته من الخرسانة المسلحة وتضم " Imax Digital " لكن لا تشارك في نظام الهيكلة ، وضعت للسماح بصلابة الهيكلة ودعامات السقف ، والاقواس الجانبية الثانوية الجديدة وكذلك تم بناء الفواصل هذه العناصر الاربعة تقوي السقف لاكمال مقاومة الماء للمبنى .

- نظام الهيكلة :

بشكل عام ، تسعى جميع المشاريع لكالاترافا الى حلها مشاكل التصميم والهيكلة من خلال التحسين ، اما عن طريق تقليل الموارد او تعظيم الاداء وبالتالي فان التنميط من العناصر التي تشكل هيكل ينطوي على تعديل الشكل وفقا للحمولات المغطاة ، بالاضافة الى الاختلاف في العناصر بالنسبة للموارد والتخصصات الوظيفية تسمح بتقسيم الهيكل الى عدة اجزاء كل منها يؤدي وظيفة مختلفة بالنسبة للنوعية المادية لها من الناحية العملية عنصر يعمل في كل من الضغط والتوتر بالنسبة لنوع الحمولة المفاجئة ، بحيث يصنف له المصمم مادية مختلفة تستجيب بشكل كافي ومناسب فعلى سبيل المثال : يفضل الخرسانة في الضغط وحمل الاثقال ، والحديد او الفولاذ في التوتر .



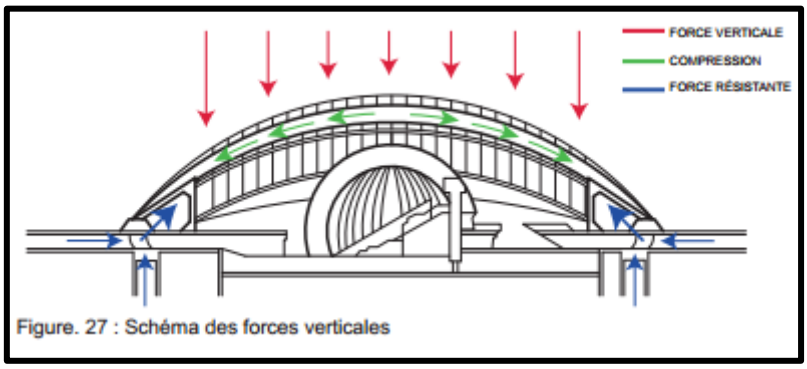
الشكل 24 : ارتفاع وم خطط رسمي لنصف الكرة .

- الاحتمالات المسموح بها من قبل هذه التقنية لخلق توازن بين جماليات الرسمية والمفاهيم التقنية

لخلق توازن بين الجماليات الرسمية والمفاهيم التقنية .

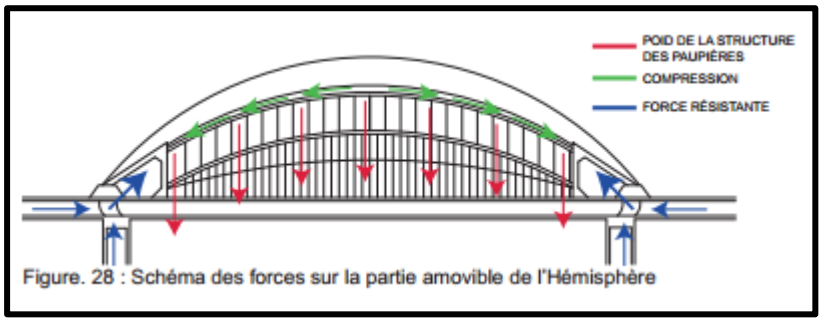
- فيما يتعلق بتوزيع الاحمال في العناصر الهيكلية المختلفة في نصف الكرة ، نجد نظاما بسيطا وفعال ، بحيث تنتقل القوى العمودية على سطح القبة السماوية الى الاقواس في الخرسانة المسلحة ثم هذه الجهود

التي هي على قيد الانحناء في الاقواس تعتقد في النهاية بواسطة دعامات ثلاثية ، يتم اعادة التوزيع هذه الرسوم في النهاية بفضل النظام في الضغط ، التماثل في المبنى يسمح التشغيل السليم لهذا النظام لنقل الاثقال .



الشكل 25 : مخطط القوى العمودية .

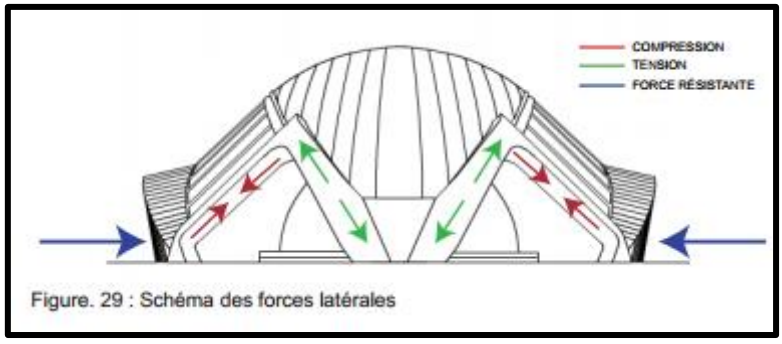
- بمعنى اخر القوى الخارجية الجانبية تطبق على جانبي بناء متوازنة من قبل دعامات الثلاثية قوى الضغط يتم نقلها عموديا على القوس من بالخرسانة ، في حين تنتقل القوى في التوتر الى زوايا متوازية بالقوس .



الشكل 26 : رسم تخطيطي للقوى على الجزء القابل للازالة .

- الرياح :

الرياح هي جانب لايمكن تجاهله في الاشكال الكروية مثل تلك المستخدمة في نصف الكرة ، فان الاسطح المفتوحة تمثل تحديا حقيقيا ، على سبيل المثال : كالاترافا قد استخدم قماشا لتغطية المبنى ، فلن يقاوم القوى الصاعدة التي تدخل وتكون موجودة ، رفع الهيكل في حالة نصف الكرة الى الاعلى الريح داخل المبنى يقابلها وزن الجزء من الخرسانة في السقف .



الشكل 27 : رسم تخطيطي للقوى الجانبية .

- يعمل السقف كحزمة معلقة عند كلا الطرفين شكله يتلقى اكثر قوة (ضعضعة) في الجزء المركزي ، اما قوى القص وبالتالي يكون اكثر سمكا في المركز ، اما بالنسبة للطرفين فتكون القوى المطبقة اقل بحيث يجب ان تصمد امام قوى القص وبالتالي يكون لديك المزيد من الملحقات ، تنتقل الاحمال الجانبية المطبقة على السقف الى الارض من خلال الفواصل .

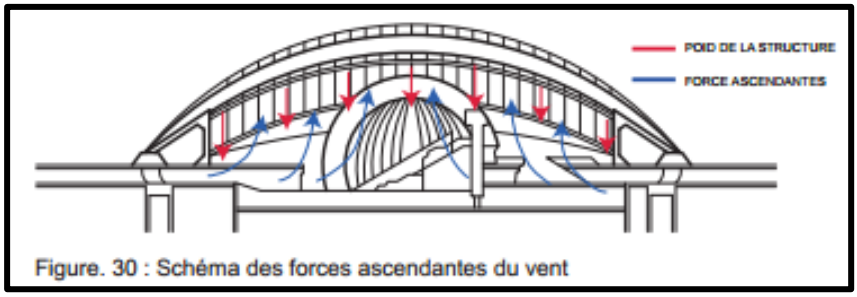


Figure. 30 : Schéma des forces ascendantes du vent

الشكل 28 مخطط للقوى الصاعدة للرياح .

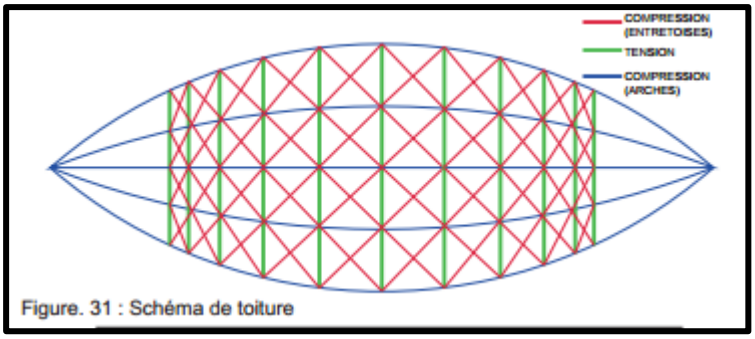


Figure. 31 : Schéma de toiture

الشكل 29 مخطط القوى .

- نظام الجفون :

الهندسة التي تسمح بالحركة ، سمة معروفة لدى سانتياغو كالاترافا ، فبالنسبة له المبنى ليس له مجرد صورة مصنوعة من احجام مختلفة والقوام ولكن كائن ديناميكي .

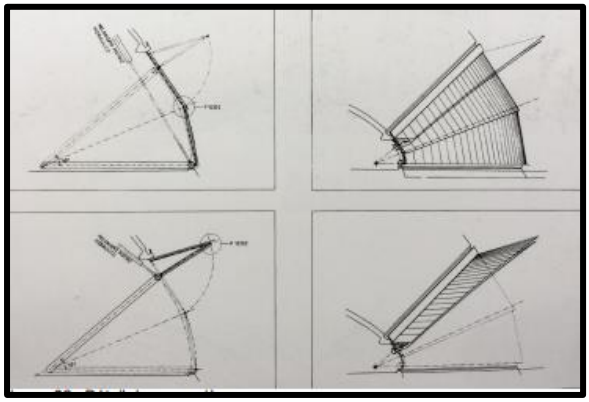
- كلا الطرفين في سقف الجناح تفتح وتغلق ، هذه الفتحات سميت " بالجفون " مزودة بنظام اشفار مثبت على قضبان التمحور المركزية التي يتم تشغيلها بواسطة الية هيدروليكية يتم التحكم بها عن طريق الكمبيوتر .

- خلال الايام الهادئة والواضحة تكون مفتوحة لرؤية افضل وتهوية افضل والعكس ، وذلك لحماية الزوار .

- من المفترض ان هذه الجفون تفتح وتغلق في العديد من المرات في اليوم لكن استهلاك الكهرباء كبير يمنع النظام ، عندما تنقضي الالية الهيدروليكية او تتوسع الزوايا بين كل قضيب ويتغير قوس الصلب لجعل هذه الحركة ممكنة ، يتم استخدام مفاصل الصلب .

- هناك ثلاثة انواع من قضبان الصلب التي تكون الجفون هذه الثلاثة من القضبان تدخل في بعضها لتكون وحدة هذه الحركة لخلق الفتح والاغلاق ، كما ان كلا الجفون مستقلان عن بعضهما حيث يمكن فتح واحد والاخر مغلق

الشكل 31: وظيفة الاسطوانات التلسكوبية .



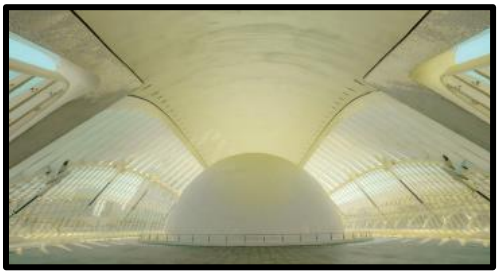
الشكل 30: تفصيل لنظام الجفون .

- المواد :

المواد الرئيسية الثلاثة في نصف الكرة هي الخرسانة والزجاج والحديد او الصلب كالعادة ، يختار كالاترافا الخرسانة كمواد لي غالبية المبنى .

- الهيكل الرئيسي للمقطع هو سطح خرساني ضخم مرفق بصفائح .

- اللون ، ترك لون الخرسانة البيضاء لتختلط مع السماء والماء حولها .

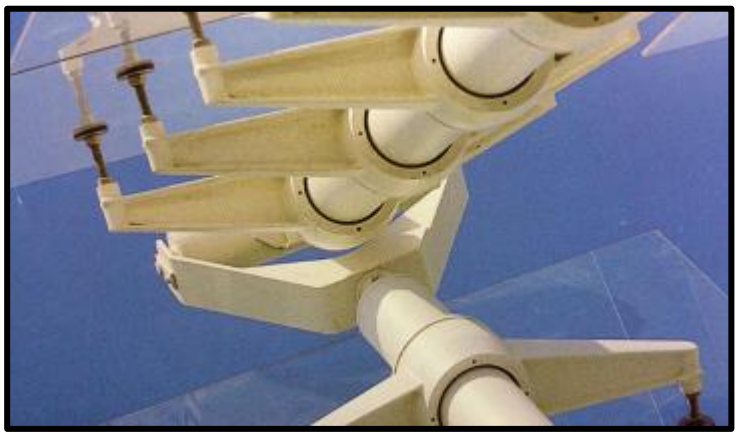


الشكل 33: منظر داخلي .

الشكل 32: منظر للجفون المفتوحة .

- الزجاج :

الجفون مكونة من الزجاج المصفح ، حيث تجد في المشروع هو انشاء اسطح زجاجية كبيرة (3.1م – 1.8 م) لان التجمعات ليست سوى اربعة نقط ، السقف مغطى من الزجاج على هيكل ثابت مطلية بالابيض لتتناسب مع الهيكل .

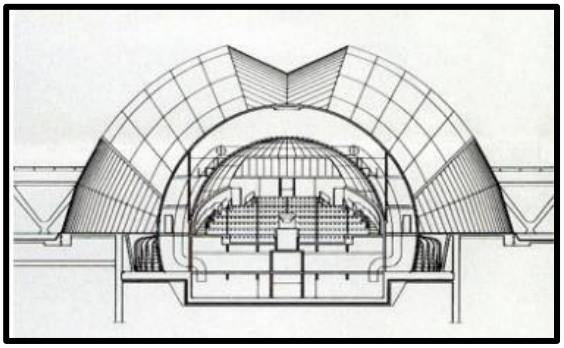


الشكل 34: الجزء المتحرك .

- المعدات التقنية :

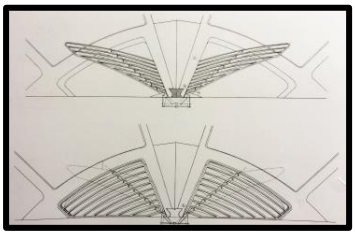
المعدات اللازمة للمولدات ، المضخات والتصفية وخدمات الطوارىء على مستوى 11.00- مترا (الطابق السفلي الاول) على الجانب الغربي للمبنى .

- القبة السماوية لديها نظام مركزي يتحكم في الكهرباء ، كاشفات الحريق ، تقنية المياه من الاحواض وحركة الجدران القابلة للازالة والاضواء الداخلية والخارجية ، كما يتكيف هذا النظام مع درجة الحرارة ، يستخدم المشروع انظمة بيئية مثل الضوء

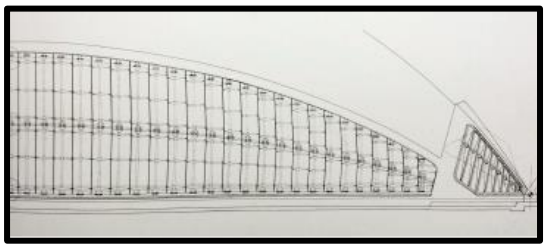


الشكل 35: مقطع جانبي .

والتهوية الطبيعية ، بالاضافة الى الاستخدام الكبير للزجاج – لهذا تم تصميم المياه المحيطة به كمراة لجلب المزيد من الاضاءة الطبيعية الى المبنى ، تسمح الجفون بالتهوية الطبيعية اكثر بسبب ارتفاع استهلاك الطاقة اللازمة لتشغيل النظام الميكانيكي للجفون كما ان المدخل مستوحى من الحركة الديناميكية .



الشكل 36: رسم لباب المدخل .



الشكل 37: تفصيل عن الواجهة المتحركة .

5-7 العلاقة بين النوايا المفاهيمية والخصائصالبناءة للمشروع :

مشروع مدينة الفنون والعلوم يزرع علاقة وثيقة بين الافكار المفاهيمية الاولية والخيارات الفنية والمادية ، حيث يستند هذا التقرير على مبادىء رسمية مدروسة بعناية في الملاحضات الفنية للمهندس المعماري هنا تعمقت بطريقة افضل الرمزية وتشبيه العين .

- الشكل النهائي للمشروع مجرد خيال مهندس لانها تتيح استجابة برنامجية كافية ، عادة مثل هذه المشاريع تتطلب اعادة التفسيير من اجل اعطائها المعنى الاستعارة .

- من ناحية اخرى فان العلاقة بين فكرة العين في النسب العامة للمبنى هذه العلاقة بين فكرة العين واضفاء الطابع الرسمي عليها لتوجيه التنظيم الهيكلي والمكاني للبناء والتنظيم الداخلي لتوجيه عمله في ما يتعلق بالبناء .

- يظهر هيكلة البرنامج بطريقة العين النسب العامة للمبنى هذه االعلاقة بفضل الاستكشافات للمهندس في بداية المشروع حيث ان الرسومات الاولية للعين اكثر من العناصر المشكلة للمشروع ، بحيث ان معظم افكاره الرسمية هي بناء وتنظيم .

- فالرسم البياني للعين كوصفة لتركيب هيكل المبنى ، فطريقة تركيبه لهيكل المبنى مشابه جدا لهيكل العين ، فالاقواس الخرسانية المسلحة التي تحمل السقف تعيد الحد الاعلى للبناء المماثل للمدار الذي

يؤطر الجهات البصرية ، هذه الاقواس تؤخذ الى القاعدة بواسطة دعامات ، الطريقة التي تنتهي بها الزوايا السفلية للعين هذه العناصر اضافة الى القيمة الرمزية للمبنى .

الشكل 38: مجال خدماتي حول القبة السماوية .

- ينطبق مبدى التحسين على هيكل المبنى ، هذه المبادى والتي تنعكس في مجمل عمله اكثر من حياته المهنية ، والسماح له في افضاء الطابع الرسمي على فكرته الاولية الى درجة اعلى في التطبيق الهيكلي كما يتبع قوى التوتر والضغط التي تمر به لذلك يعمل على انشاء علاقة وثيقة بين القيود الهيكلية وتنظيم الهيكل .

- يرد كالاترافا على التهم باجابة : بما يتفق مع الحركات التي تمليها على سبيل المثال الاقواس الخرسانية المسلحة التي تدعم السقف في الوسط لانه يجب ان يستانف الحمولة الاكبر بحيث يراعي كل متطلبات الهيكل .

- في الخطوة الثانية : يعمل على اختيار المواد ، كل عنصر من العناصر التي تشكل المشروع له اهمية جوهرية تم اختيارها بعناية للرد الكامل على الوظيفة ، لذلك يختار الخرسانة للاقواس والدعامات للسماح بتحسين الحمل المضغوط ، في حين يستخدم الحديد او الفولاذ لاضافة العناصر المتحركة والاجزاء الاكثر كفاءة .

- مجموعة من السمات البناءة لهذا المشروع جزء من خيارات التحسين ومع ذلك يبقى وفي لافكاره التصميمية ومفاهيمه الاولية لاضفاء الطابع الرسمي عليها .

- تصل المادية الى مستوى جديد في العلاقة التي تحافظ عليها مع المساحات والفكرة الرسمية للعين ، من ناحية يتم استخدام الزجاج على معظم الاسطح لمغلف الانشاء ، اتصال بين الداخل والبيئة الخارجية ، الشفافية تسمح للمراقب ان يكون على اتصال دائم مع الخارج كما تسمح بالضوء الوفير .

- هذا الحوار بطريقة العين كأن المبنى كان ينظر للعالم فعلا .

- كما تعكس رسومات كالاترافا الاولية لمشروع القبة السماوية والتماثل مع العين رغبته في الحركة ، يفهم هذا البحث عن انه ديناميكية و على انه السعي الذي يخدم في النهاية في تعزيز التجربة المكانية وخلق التماسك بين النظم البناءة على عكس مشروع محطة ليون ، حيث اصبحت مهنته وسيطة بين استكشافات المواضيع التي تتبع مبادىء الحركة وتطبيقها على البناء .

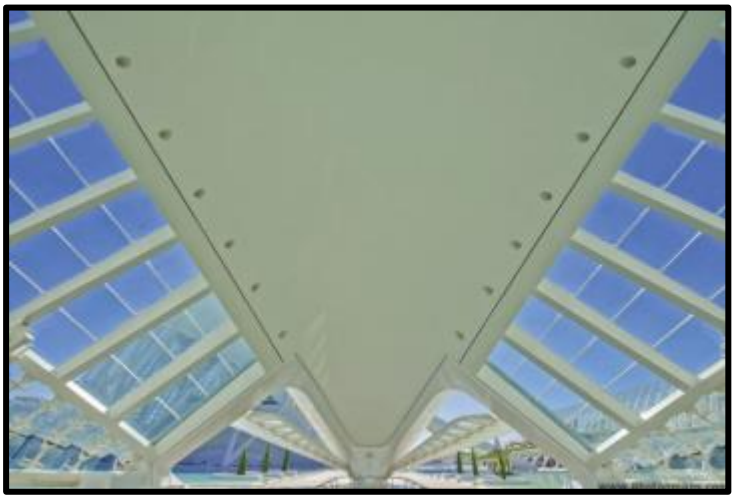
- الرمزية في مشاريعه تاخذ معنها وهذا هو في حد ذاته اكثر بكثير من استكشافاته ، التشبيه او الاستعارة تخدم كمبدا توجيهي لانشاء التماسك في الاجزاء الاساسية .

- يرتبط التحكم في البنية والتقنية بماضي المهندس والمصمم الذي يجمع بين الهندسة المدنية والهندسة المعمارية . الا ان كالاترافا لايميزه فقط الهندسة المدنية والمعمارية هناك عنصر ثالث يلعب دوز في عملية تصميمه وهو دور الفنان .

- حيث ان المنحوتات والرسومات تعطي توازي في عمله المهني ، تسمح له بالهيكلة والطريقة التي يتعامل بها ويطور مشاريعه .

- كالاترافا ، البناء وفقا لمبادىء الهيكلة المنطقية جنبا الى جنب مع المساحات الفنية في تجاربه ، بحيث ينظر للهيكل على انه مكاني في حين يتغذى ديناميكية مبررة من استكشافاته .

- هذا التكامل بين المجالات الممارسة المختلفة في نفس المجموعة تسمح بالتماسك الكلي للمشاريع التي تميز عمل كالاترافا ، فالمعنى المنسوب الى البناء في تفكير المهندس المعماري هو الذي يسمح له بذلك التحقق من صحة المفهوم والهيكل بنقل كل نفس من هذه الفكرة .



الشكل 39: الاتصال مع السماء من داخل القاعة .

- في حالة القبة السماوية ، هذه الفكرة الاولية وهي العين ويميز في نهاية المطاف حركة وديناميكية الفضاء ، وهكذا يكون التعزيز مباشرا بين سمات البناءة وفكرة توليد المشروع .

- يتم حل التقنية المستخدمة وفقا للمبادىء المنطقي من خلال الاستفادة المثلى من النظم البناءة .

- في المرحلة المفاهيمية لها التجريب المنتظم في النحت عادة لا يتبع شكل محدد مسبقا ويعتمد على العلاقة المادية والهيكلة للكائن حيث يتم استخدام هذه التقنية كمكان للتجربة الابتكارات الجديدة ، كما هو الحال في النظام الهيدروليكي الذي يرفع واجهة نصف الكرة .

الشكل 40: منظر لالية فتح الواجهة .

- المهندس في الاخير يعتمد على خبراته لتطبيق ودمج البناء والفكرة في نفس العملية

- العلاقة بين المواد والاضاءة في المجال الداخلي والهيكلة بواسطة منطق بناء ، هذه العلاقة بين المواد والاضاءة في المجال الداخلي والهيكلة بواسطة منطق البناء ، هذه العلاقة تختلق تجربة مكانية للمشروع .

الشكل 41: المساحة الداخلية تحت ضوء النهار .

6-7 الخلاصة :

في نفس الوقت المهندس المدني ، او المهندس المعماري او النحات ، يستخدم كالاترافا في اعماله مواد مثل الخرسانة والزجاج والصلب بالاضافة الى الدوافع الاستكشافية والمفاهيم المستوحاة من الطبيعة والحركة ادت به الى انشاء بنية ديناميكية ، تتيح له ممارسة عمله بين الرسم والنحت ومعرفة تعقيد هياكله .

في مشروع لنصف الكرة ، اعتمد على الافكار المعمارية في مراعاة البرنامج والبيئة الخاصة به ، واستخدام العضو البشري كمصدر الهام لتطوير مشروعه هو تحدي في قوانين الفيزياء والطبيعة في الهندسة المعمارية ، حركة الاجفان التي تحول جو الفضاء هي مثال حقيقي للتعبير عن الحركة .

6-7 التركيب (Synthèse):

نظرا لماهية البحث اي الهيكلة المولدة لشكل المشروع ، فيعتبر المهندس كالاترافا من اهم الامثلة الرائدة في هذا المجال ، حيث يعتمد بشكل كبير القياس من الطبيعة والاعضاء البشرية (علم التشريح) وكذلك الحركة في مختلف مشاريعه وطريقة تعامله مع الافكار والمفاهيم الاولية و تدقيق فيها وعمل على تطبيقها وتجسيدها على ارض الواقع والابتكار الهيكلي وكيفية التعامل مع الاثقال والاحمال ومختلف القوى المعاكسة للشكل وايجاد حلول هيكلية للاضاءة الطبيعية مع مراعاة العنصر الاساسي وهو الوظيفة حيث يعمل على خلق الشكل او الفكرة وتجسيدها الهيكلي اولا ثم التطرق الى تطبيقها الوظيفي بشكل مدروس ودقيق .

الفصل التحليلي :

تحليل الامثلة

1- المقدمة :

هذا الفصل يهدف الي تحليل الأمثلة وهي عبارة عن تحليل لمجموعة من المطارات ودراسة تعاملهم مع الهيكلة في هذه الأمثلة , وطريقة تعامل المهندسين المعماريين مع المشروع و أرضية المشروع و االوظيفة الداخلية للمشروع والتي تعتبر عنصر مهم في مثل هاذه المشاريع , أيضا معرفة الأفكار المعمارية المستعملة للحصول على الاشكال الهيكلية الوظيفية لأجل اعطاء صورة نهائية متجانسة و محاولة الاستفادة من الأفكار الموجودة على مستوي هذه الأمثلة لأجل فهم الموضوع بشكل جيد , ومحاولة تطبيق هذه الأفكار في التصميم النهائي للمشروع .

تحليل الامثلة الواقعية :

1- مطار الهواري بومدين الدولي

بطاقة تقنية	
المشروع	مطار هواري بومدين الدولي
الموقع	جزائر العاصمة (دار البيضاء)
عدد الطوابق	طابقين
مساحة المبني	82 000 م²
عام الافتتاح	1940 م

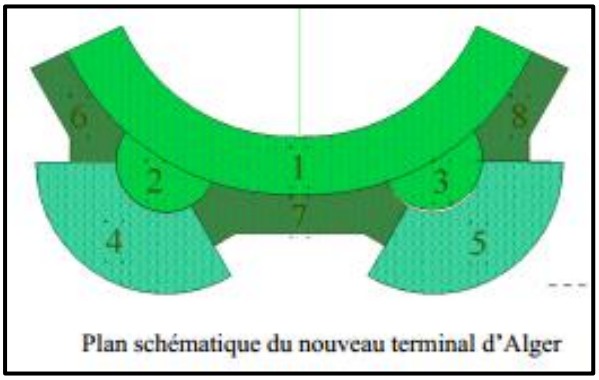
1-1 الفكرة :

كانت الفكرة هي الترحيب باكبر عدد من المسافرين والطائرات حيث تم تصميمه من وحدتين نصف دائرية كلها مجهزة بجسور تلسكوبية .

- المطار على شكل قوس مع جزء مقعر عبارة عن مجال الاستقبال مع مواقف الركاب ، المسار الجانبي المحدب على الجانبي مستخدم لوقوف السيارات ، تم تنظيمها على طول محور متوازي ، كما ان المشروع متكون من 12 محطة توقف .

1-2 مكونات المطار :

- **المجال 1 :** البهو .
- **المجال 2-3 :** البرجين من 9 طوابق .
- **المجال 4-5 :** مناطق الصعود .
- **المجال 7 :** منطقة المكاتب
- **المجال 6-8 :** المطاعم والمحلات .



Plan schématique du nouveau terminal d'Alger

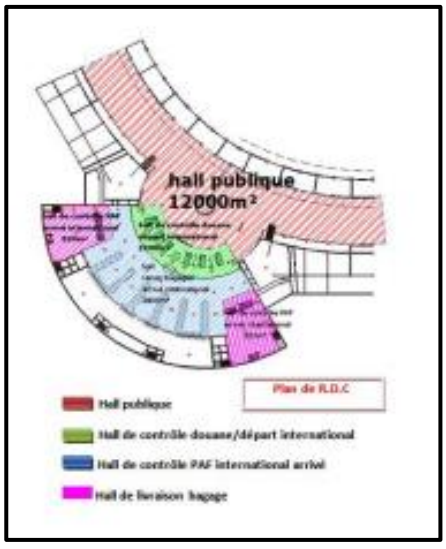
1-3 المخططات / التوزيع المجالي :

1- المخطط الارضي :

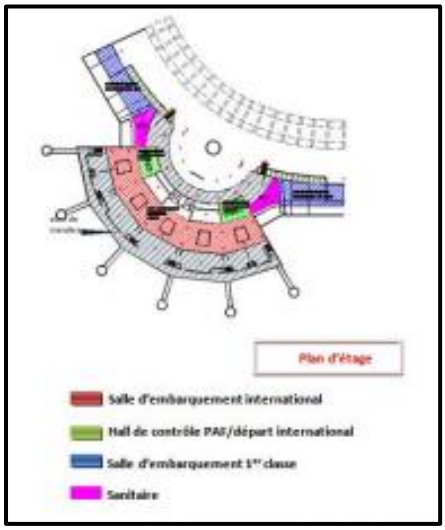
- البهو العام .
- مجال مراقبة الجمارك.
- مجال مراقبة الشرطة
- مجال توزيع الامتعة .

2 – مخطط الطابق الاول :

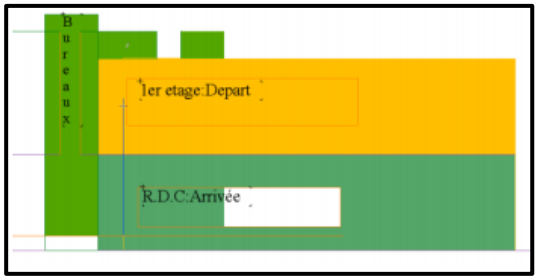
- قاعات الصعود
- مجال مراقبة الشرطة
- قاعات الصعود الدرجة 1
- المراحيض



مخطط الطابق الارضي

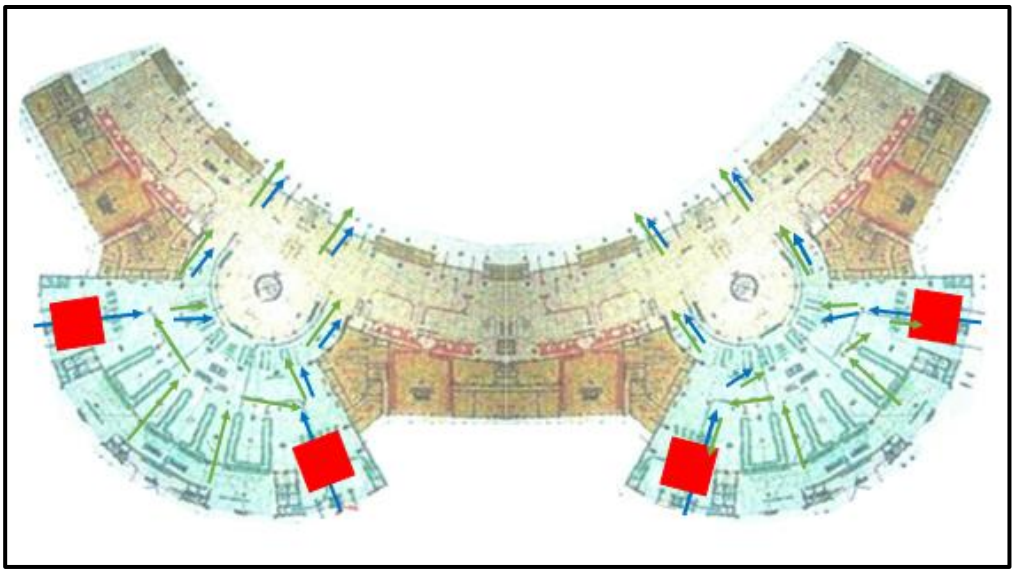


مخطط الطابق الاول



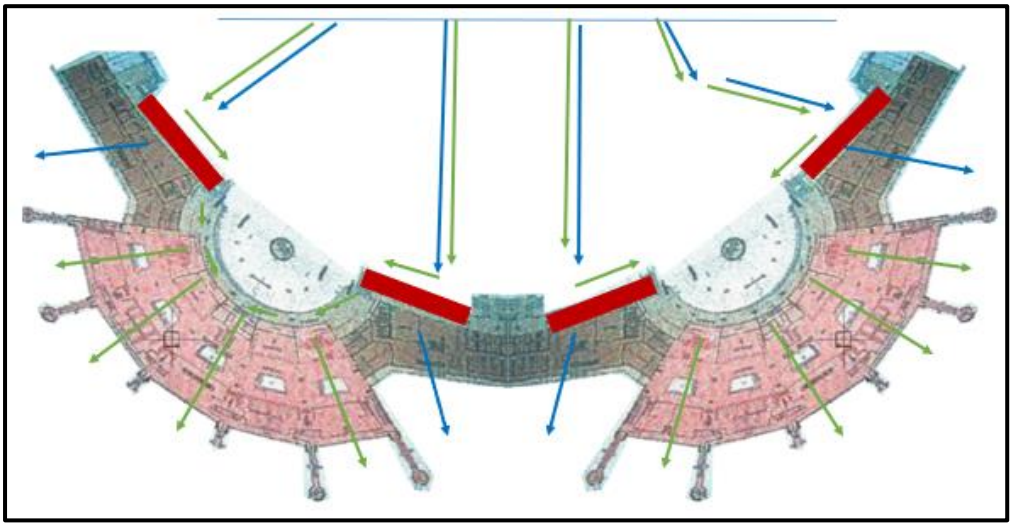
1-4 دراسة مختلف انواع الحركة :

1- حركة المسافر والامتعة / اياب : الطابق الارضي .



- مجال توزيع الامتعة
- حركة الامتعة
- حركة الركاب

2- حركة المسافر والامتعة ذهاب : الطابق الاول .



- مجال تسليم الامتعة.
- حركة الامتعة
- حركة الركاب

1-5 غلاف المبنى :

وقد تم تصميم شكل المجطة لضمان اقصى قدر من الاضاءة الطبيعية ودليل ذلك البهو والزجاج والنوافذ على طول المحطة وهذا لفتح كتلة المحطة .

- الواجهة المقابلة للمدينة وشكلها المقعر تعطي لقطة الترحيب ويعطي شعورا بالراحة والحماية للجميع .

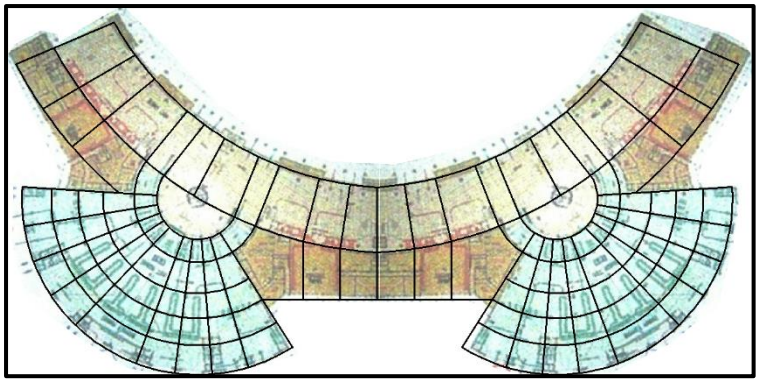
- كما ان الواجهة الشفافة تغلب عليها الافقية كما تم معالجتها بواسطة الهيكلة لاعطاء توازن بصري .

- اما بالنسبة للواجهات المقابلة لارصفة الطائرات شفافة كليا لتحقيق تواصل بصري بين صالات السفر

1-6 غلاف المبنى :

- النظام الحامل من الخرسانة مسبقة الاجهاد . حيث ان الاعمدة والروافد من نفس الشيء .

- الروافد تصل الى طول 22 م ، تم تجويفها من اجل الهيكل المخفف ، تخدم الجانب التقني ، كما تعمل فواصل القطع على فصل اجزاء المبنى .



شبكة الهيكلة

- بما ان ارضية المطار ارضية طينية مائية ، فان المشروع من الخرسانة المسلحة مرفوعة على اقدام خرسانية مانعة للماء ذات قطر 1.2 م وعمق يصل 26 م .

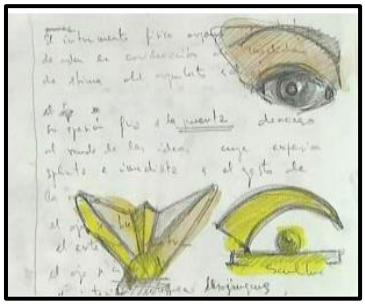
- تحليل الامثلة الكتبية :

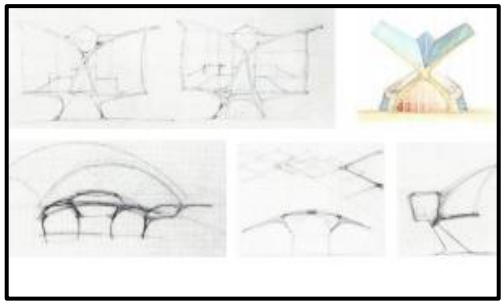
LE PROJET DE LA STATION DE LYON-SAINT EXUPÉRY

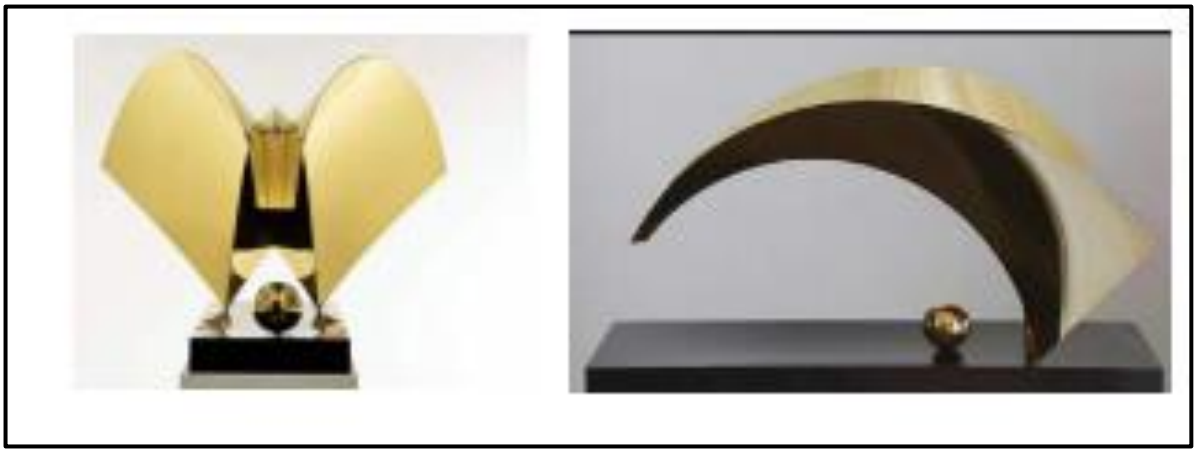
بطاقة تقنية	
المشروع	la station de Lyon-Saint
الموقع	ليون بفرنسا
المهندس	Santiago CALATRA VALLS
مساحة المبني	5600 متر مربع.
عام الافتتاح	03 جويلية 1994

1-1 الفكرة :

الفكرة مستوحاة من زيارة المهندس للارضية وتامل على الطيور وسط السهول قبل ان تطير بعيدا حيث رسم سلسلة من الرسومات قبل تحلل وغياب رؤية الطيور ومن هنا جاءت فكرة التمثال المنحوت على شكل الطائر الا ان المهندس كالاترافا يقول انها توحي عن العين البشرية .

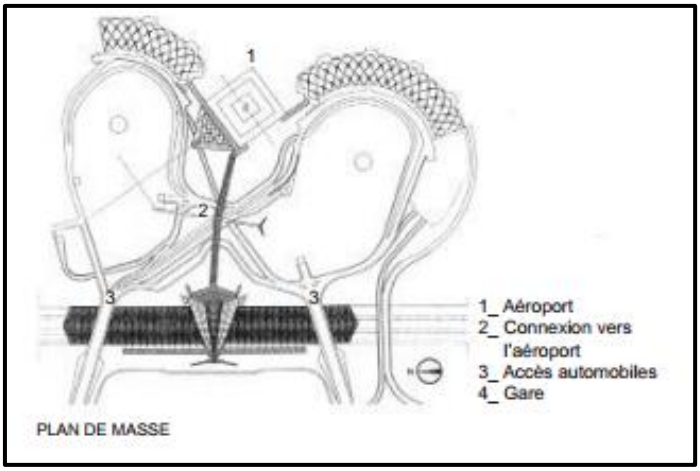






1-2 دراسة النفذية الى المشروع :

1 – مخطط الكتلة :



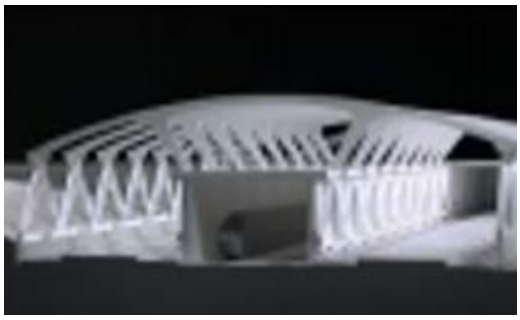
1- المطار .

2- مجال ربط بالمحطة .

3- طريق ميكانيكي .

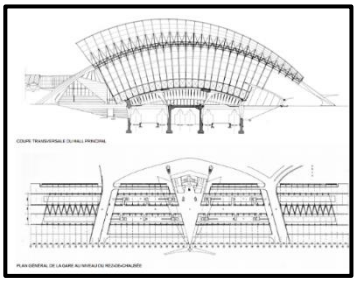
4- المحطة .

1-3 تموضع المشروع :



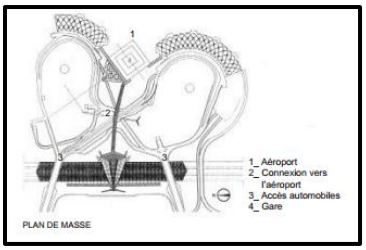
انت الصعوبة في وضع المشروع هو موقع المحطة وتموضعها فوق طريق السكة الجديدية القديم حيث توجب على المهندس بناء جسر في نفس الوقت هو سطح ارضية للمشروع حيث تصبح تلعب المحطة دور الربط بين وسائل النقل المختلفة بما انها بالقرب من المطار حيث تم صنع ممر بطول 400 متر

4 – 1 معلمية المشروع :



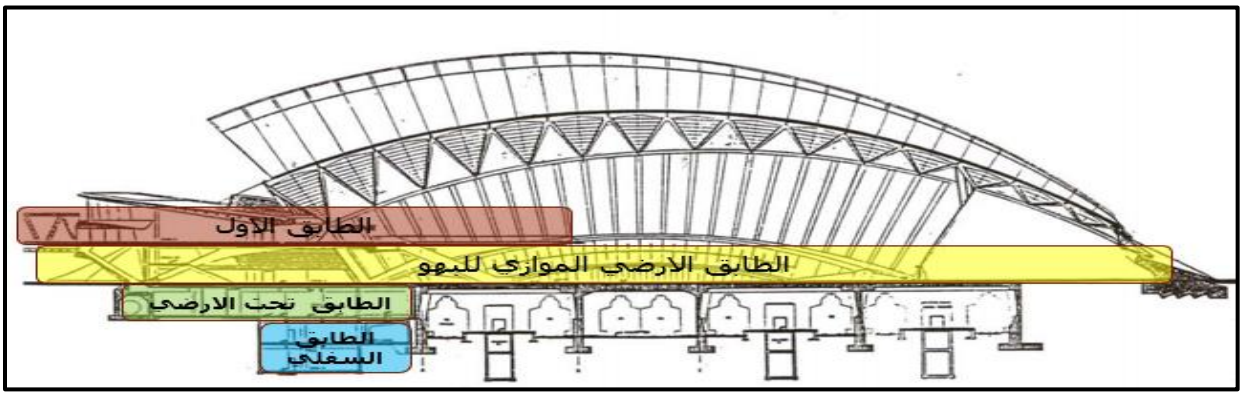
- تكمن معلمية المشروع في القوسين العملاقين الذين يجسدان شكل جناح الطائر التي تمثل البهو الرئيسي للمحطة .
- وذلك نظرا لارتفاعه الكبير حيث يصل الي 40م ارتفاع و 120 م طول

5 – 1 الجانب الوظيفي :

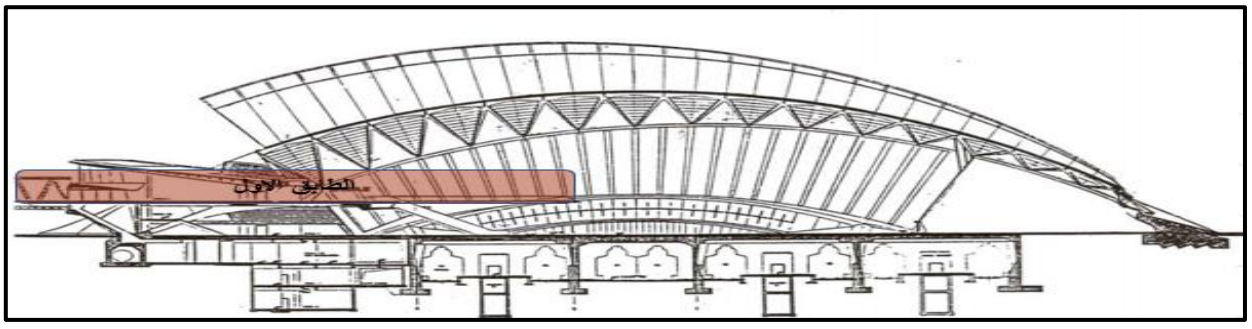


- نلاحظ تموضع جيد للمحطة حيث تمثل محور ربط بين مختلف وسائل النقل محطة القطار والمطار مع وجود منفذين للسيارات والحافلات

1 التنظيم المكاني داخل المشروع :

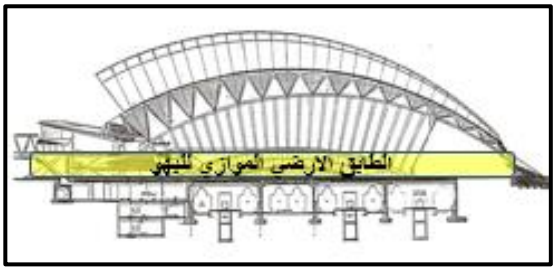


مجالات الطابق الاول :



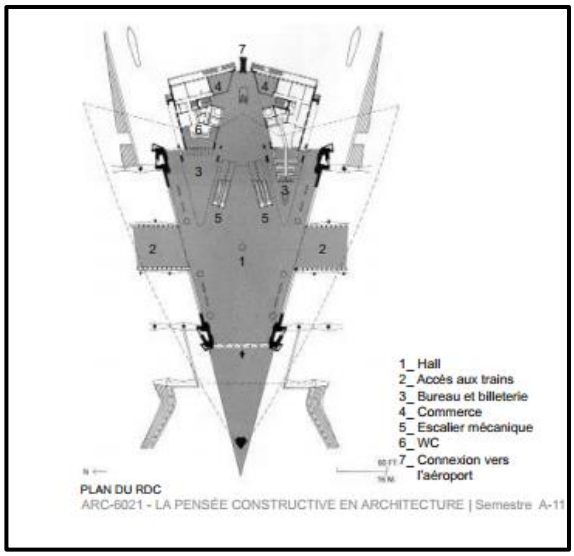
طريق نحو المطار | اماكن العرض | مفتوحين على السطح | الحانة | المطاعم

مجالات الطابق الارضي :

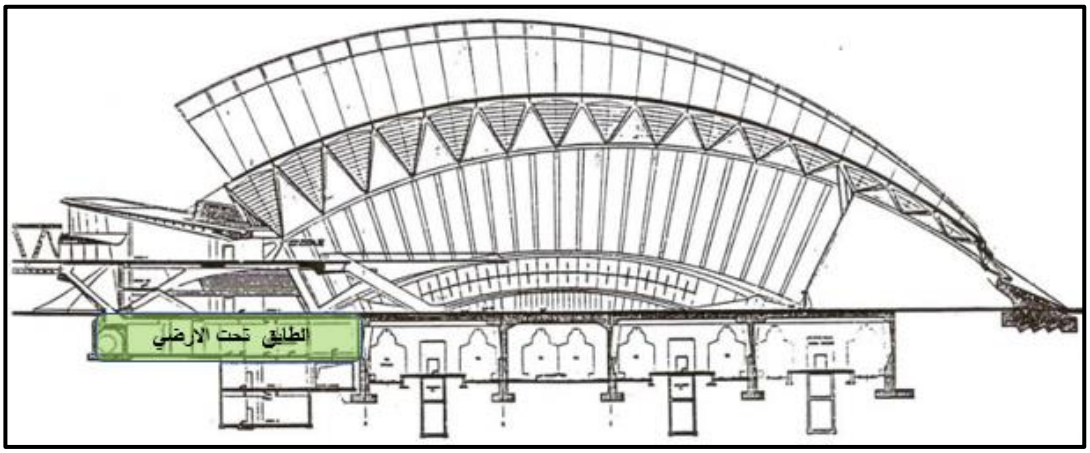


- البهو العام للمحطة
- مكاتب SNCF
- محلات تجارية
- المراحيض

-

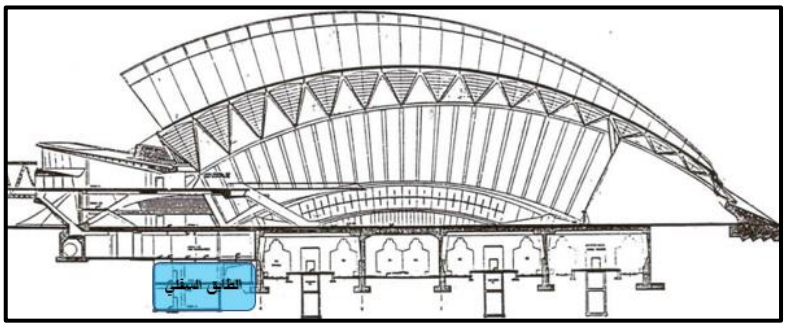


- مجالات الطابق تحت الارضي :



- مكاتب تاجير السيارات
- مكاتب الشرطة
- مكتب رئيس المحطة

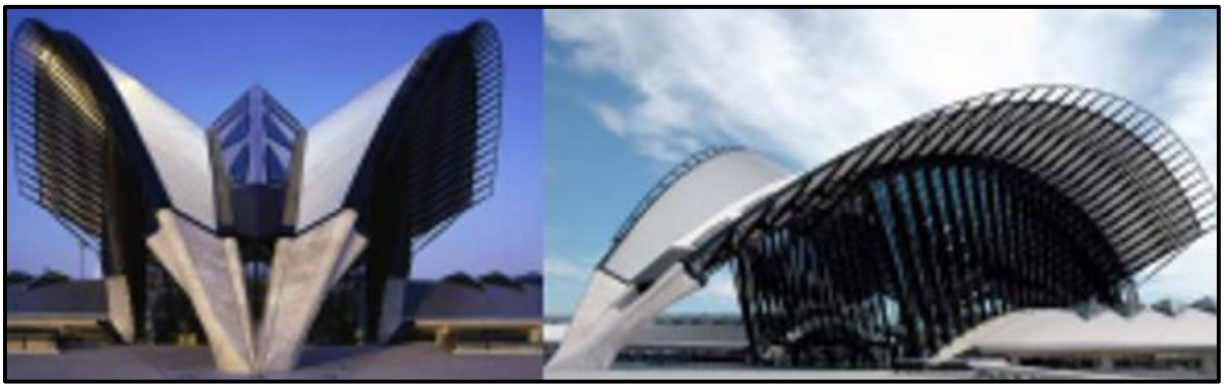
مجالات الطابق السفلي :



- مجالات شخصية
- المراحيض
- المجالات التقنية للمحطة
- طريق تسليم الامتعة

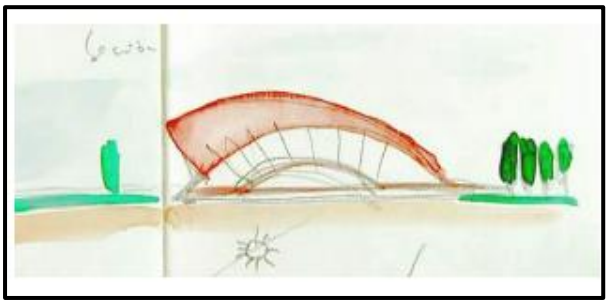
5 – 1 الجانب التقني :

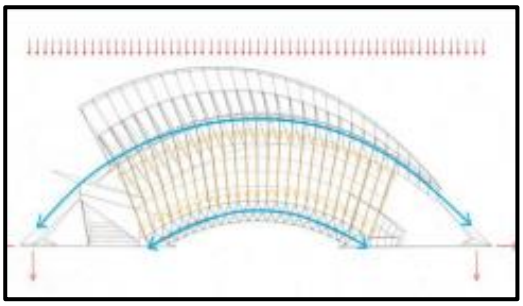
1- الواجهات : تتكون الواجهة من جدران عالية من الزجاج المؤمن مفتوحة على اثنان من الاقواس الخرسانية على البهو المركزي .

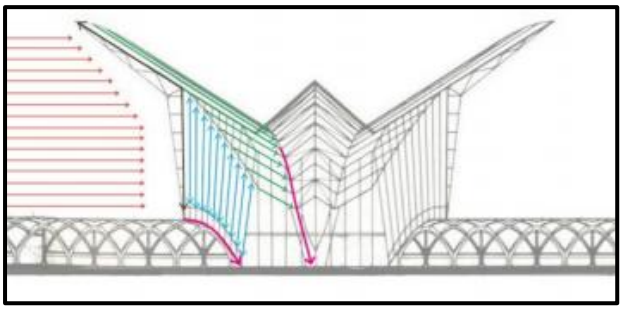


2- الهيكلة :

- هيكل على ارتفاع 40 م من الخرسانة والصلب وهو استعارة لاجنحة الطيور العملاقة من الخرسانة والحديد .







- اختيار المواد اكثر من مدروس وتسلسلها الهرمي واضح اي الخرسانة في الطابق السفلي .

- والحديد والزجاج في الجرء العلوي والاضاءة .

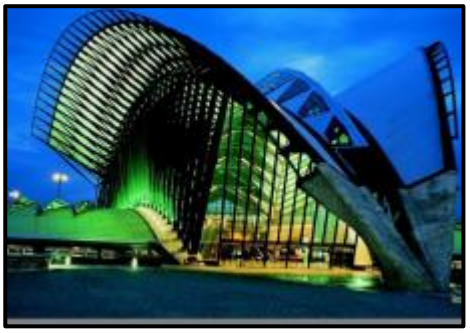
3- الهيكلة كشكل رمزي :

- المحطة ترمز الى اخذ الطيور رحلتها ، حيث يظهر المشروع كايقونة بارزة كما تعطيه شخصية ، عن طريق شكل الهيكلة والتي نفسها هي شكل للمشروع .

- رمزية الرحلة هي الشيء الاقوى للمشروع والذي تبرزه الهيكلة .

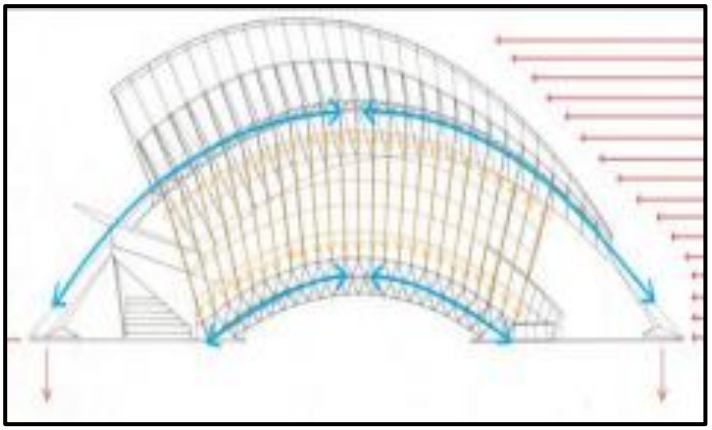
4- الهيكلة والاضاءة :

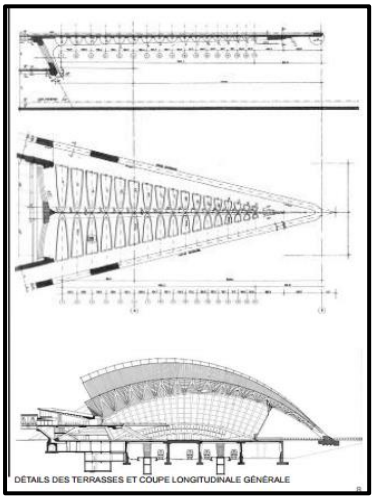
- يتم توضيح العمل على الضوء من النوافذ الهندسية ذات الايقاع المتناسق والمتزامن مع الهيكلة والتي هي متموضعة على طول الشكل .

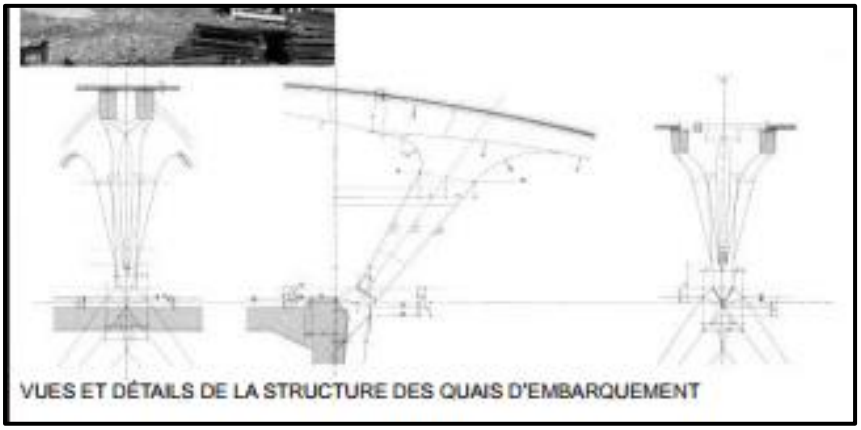


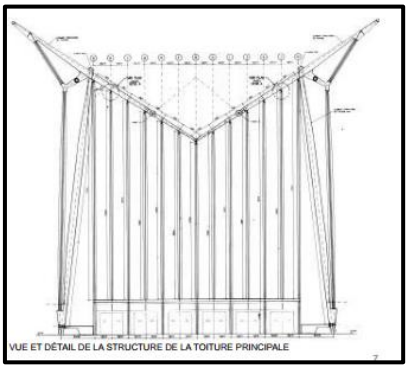
- كل الدعم لهذا المشروع سواء كان من الداخل او من خارج المحطة فهو من الخرسانة المسلحة والتي تلعب دور قاعدي في تثبيت العناصر الهيكلية المقوسة والتي بدورها تعمل على نقل الاثقال المعاكسة للمشروع والتي تنقلها الاقواس الي العناصر الخرسانية القاعدية ومنه الى الدعامات الارضية .

- حيث نلاحظ ان نقل الاحمال في المبنى يتم بواسطة العناصر الفولاذية المائلة المختلفة المدعومة على اقواس من الخرسانية المنتضمة بدورها على الدعامات .









MADRID BARAJAS AIRPORT

بطاقة تقنية	
المشروع	Madrid Barajas
الموقع	مدريد – اسبانيا
المهندس	ريتشارد روجر
مساحة المبني	1200000 م2
عام الافتتاح	2006

- 500000 م2 موزعة على ستة مستويات ، و74 مكتبا للتسجيل مع 38 جهاز ، والمقصود لمحطة الرحلات للاتحاد الاوربي .

- يتميز بثلاث وحدات خطية ، تسجيل ، المعالج والابواب ، ووظائف مختلفة اعتمدا على تدفق الركاب (القادمين والمغادرين) .

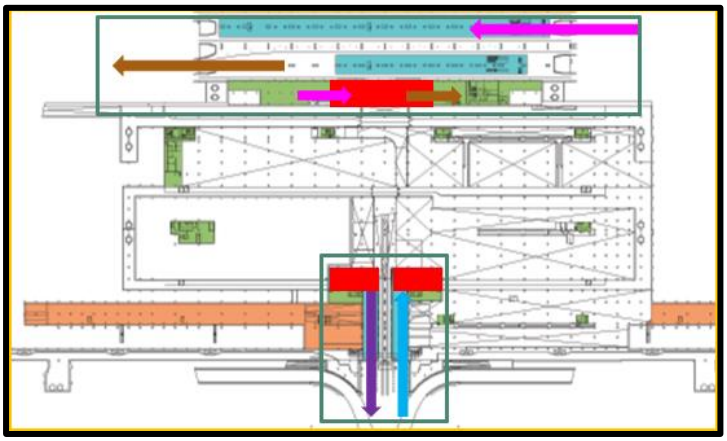
- المبنى الثالث هو الاقمار الصناعية ، تقع بين المسارات الجديدة ، على بعد 2 كلم من المحطة ، بهو يستقبل الرحلات الدولية .

- 300000 م2 و 26 موقف للطائرات .

- رغم الفصل بين تدفق الركاب الدولين وتدفق الركاب من الاتحاد الاوربي ، كما يجب على جميع المسافرين الذهاب من خلال المحطة لان هذا هو المكان الوحيد الذي تتركز فيه جميع وظائف تسجيل الوصول والمغادرة .

- التصميم والوظيفة تجمع لجعل هذه المحطة ممتعة ، والتي تشهد على استخدام انظمة نقل الركاب التلقائي (المصاعد والسلالم المتحركة والمطاحن) في تركيبة مع نظام مناولة الامتعة التلقائي ، مما يجعل السفر والامتعة متزامنا مع الركاب .

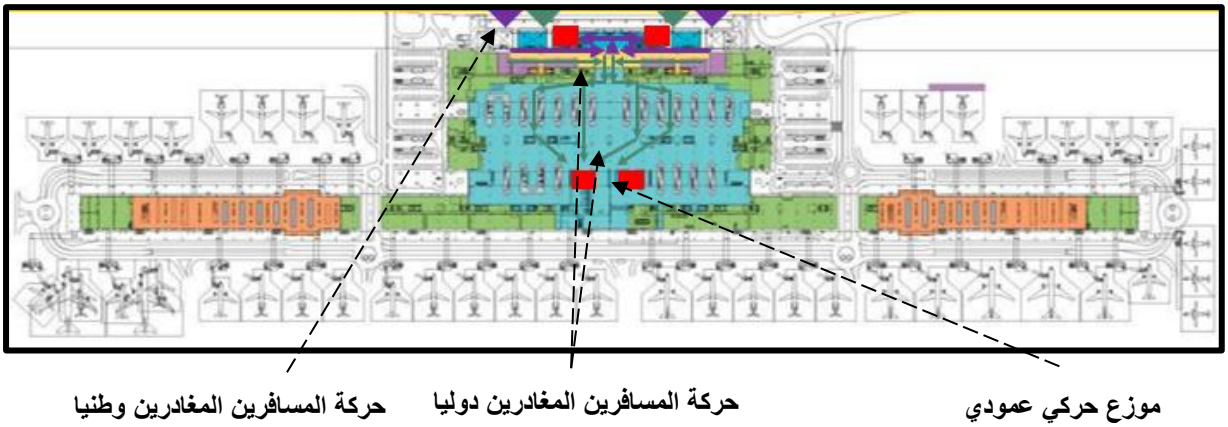
1 – 1 دراسة الحركة :



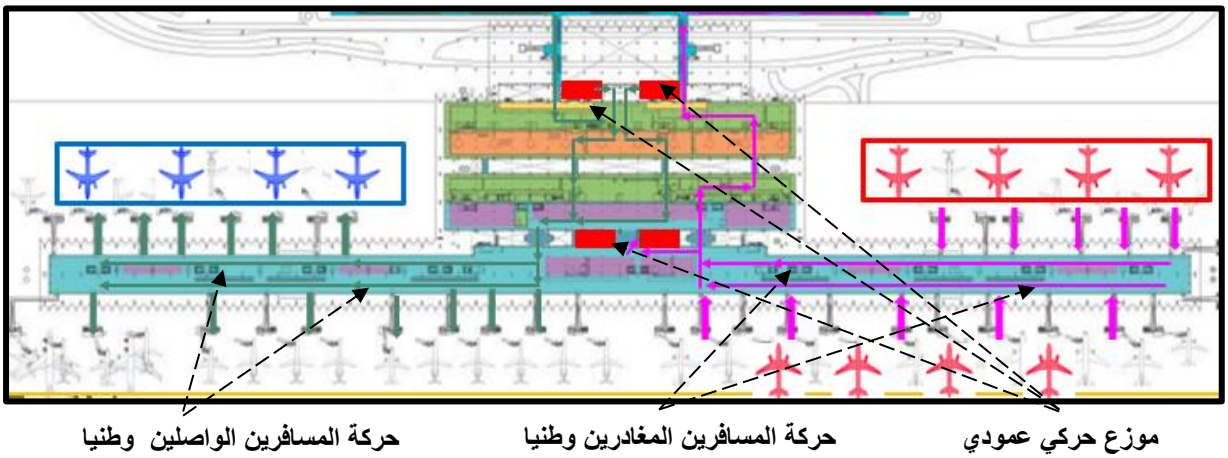
- موزع حركي عمودي .
- حركة المسافرين المغادرين الدولية .
- حركة المسافرين القادمين الدولية .
- حركة المسافرين المغادرين وطنيا .
- حركة المسافرين القادمين دوليا

2 – 1 التنظيم الوظيفي :

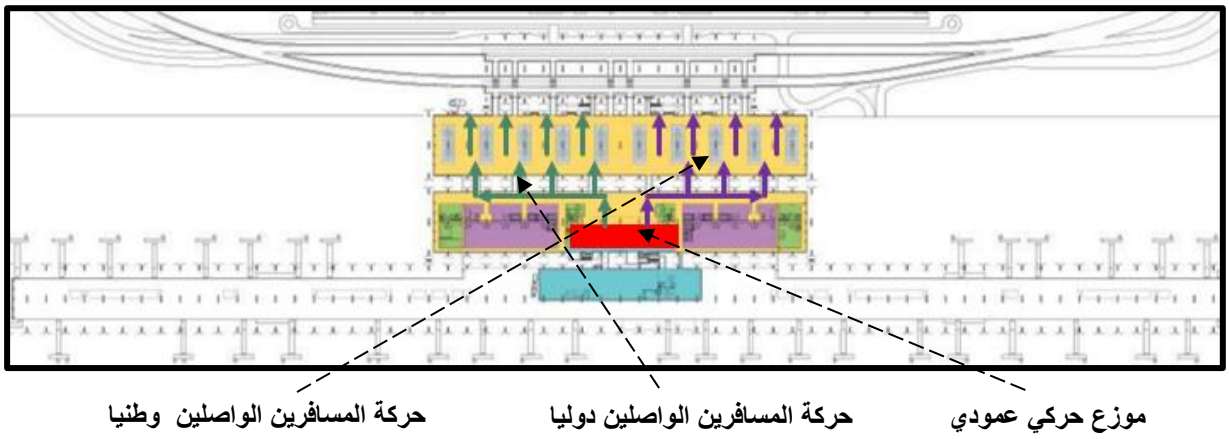
- مخطط الطابق الارضي :



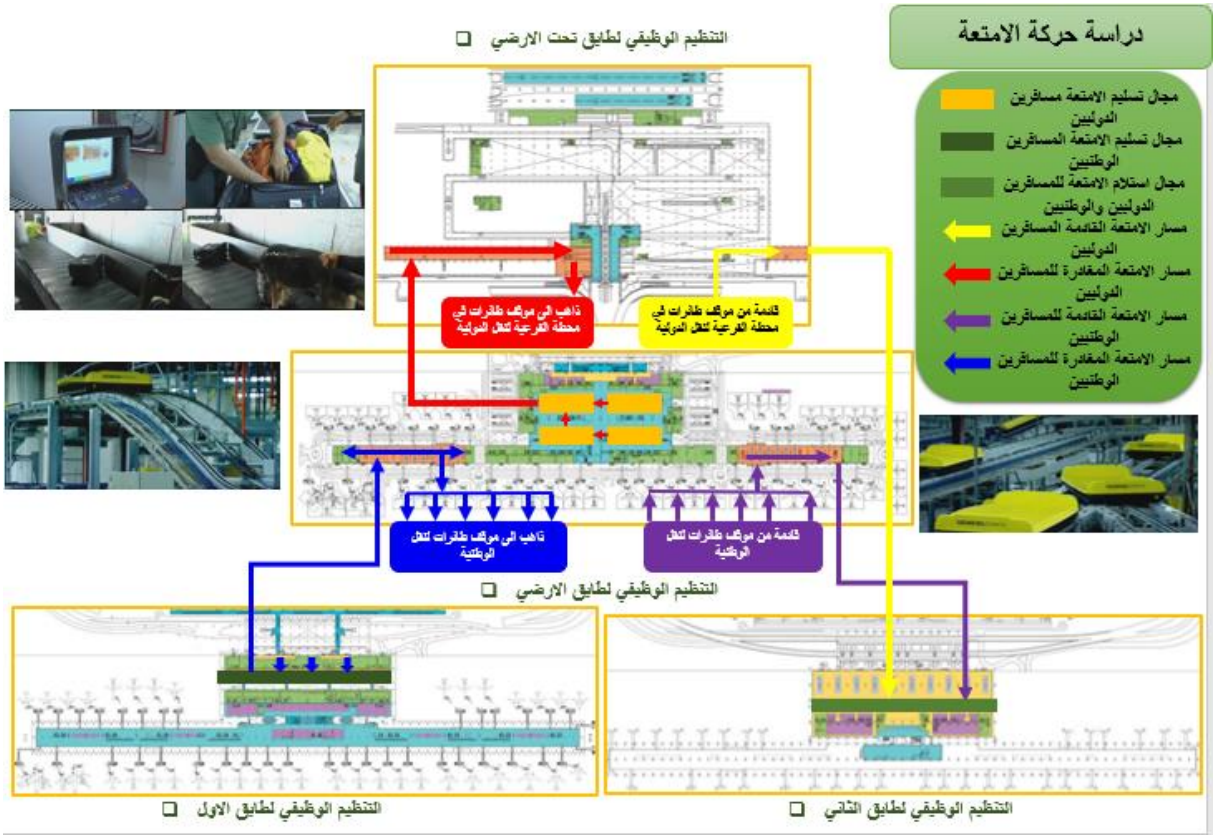
مخطط الطابق الاول :



مخطط الطابق الثاني :

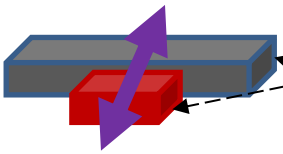


3 – 1 دراسة حركة الامتعة :



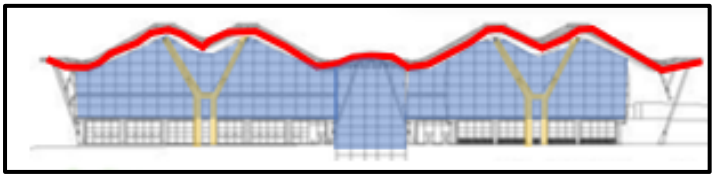
4 – 1 دراسة المحجمية :

محجمية المشروع بسيطة ومقسمة الي كتلتين

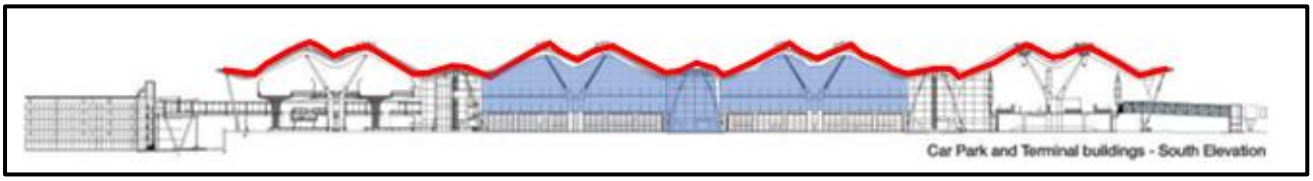


- محطة الركاب .
- مجال الوصول والركوب

5 – 1 دراسة الواجهة :



- المشروع عبارة عن واجهة شفافة من اجل نظر بانورامي لتحقيق الرفاهية لوجود مناظر طبيعية في المحيط المجاور وايضا يعمل على خلق تواصل بصري مع المحيط الخارجي .



6 – 1 دراسة الهيكلة :

- الاعمدة على شكل حرف (اغراك) المائلة لحمل الروافد والسقف المموج والطويل والمظغوط .

الواجهات تشكل عنصر مهتز وتوحيد المشروع .

- كما ان الهيكل العظمي او الهيكل الداعم للمبنى مكشوف للعينين وللجمهور وغير مخفي ، هذه الهيكلة من الخرسانة المسلحة مرئية فقط في المستويات العليا من قبل اعمدة ودعامات معدنية .
- الهيكل ، يعطي انطباع البساطة في الانشاء مع شكل السقف يعطي منظرا جميلا .

تحليل ارضية المشروع

1 – 1 التعريف بالمدينة :

تقع ولاية بسكرة في الناحية الجنوبية الشرقية من الجزائر يحدها من الشمال كل من ولاية باتنة والمسيلة ومن الجنوب كل من ولاية الوادي وورقلة ومن الغرب ولاية الجلفة والاغواط وولاية تبسة من الناحية الشرقية .

- تتربع ولاية بسكرة على مساحة إجمالية تقدر بنحو 21671 كلم مربع على ارتفاع 112 م من سطح البحر الابيض المتوسط هذا ما يجعلها من بين المدن الأكثر انخفاضا في الجزائر.

2 – 2 المعطيات المناخية :

1 – التساقط :

يتراوح معد تساقط في الولاية ما بين 120 الى 150 ملل سنويا وصل معدل التساقط في العقد الاخير الى 13.5 ملل.

Start: January 2008 — End: December 2018 go

Accumulated Precipitation (January 2008 - December 2018)

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	
9.3	5.3	15.4	16.5	14.9	4.8	[mm]
98	98	99	99	98	99	Data availability[%]

Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
0.8	2.2	20.4	30.2	9.5	6.3	[mm]
98	98	97	99	99	96	Data availability[%]

Averaged Value (January 2008 - December 2018) : **135.5 mm**

2 – الرياح :

تتميز ولاية بسكرة بنوعين من الرياح المهيمنة شمالية غربية وجنوبية شرقية وصل متوسط سرعة الرياح في العقد الاخير الى 13.9 كلم /سا

Start: January 2008 — End: December 2018 go

Wind-force per Day (January 2008 - December 2018)

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	
14.1	16.1	17.9	16.5	16.7	14.5	[km/h]
85	91	100	100	100	99	Data availability[%]

Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
12.4	11.2	11.7	11.6	12.9	11.5	[km/h]
96	90	90	82	81	80	Data availability[%]

Averaged Value (January 2008 - December 2018) : **13.9 km/h**

3 – الحرارة :

تتميز ولاية بسكرة مناخ حار و جاف صيفا ومعتدل في فصل الشتاء، يصل متوسط درجة الحرارة الى 20.6 درجة مئوية في السنة وصل متوسط درجة الحرارة في العقد الاخير الى 23.0 درجة مئوية.

Start: January 2008 — End: December 2018 go

Temperature per Day (January 2008 - December 2018)

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	
12.7	13.7	17.4	21.8	26.2	31.0	[°C]
95	95	97	98	97	94	Data availability[%]

Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
35.1	33.9	29.5	23.9	17.4	13.2	[°C]
97	97	93	96	96	97	Data availability[%]

Averaged Value (January 2008 - December 2018) : **23.0 °C**

3 – 2 معطيات الارضية :

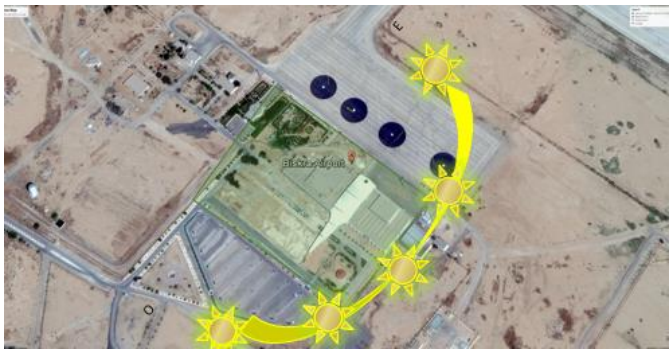
- تقع الأرضية المشروع بجانب طريق وطني رقم 03 , حيت تبعد عن مدينة بسكرة ب 7 كلم .

- ارضية المشروع مفتوحة على اراضي فارغة .

- الموصولية للمشروع مباشرة حيث ان للمشروع مدخل واحد ميكانيكي مباشر(←) .

1- مرفولوجية الارضية :

- الارضية ذات شكل مستطيل اي انها في محل المطار القديم لمدينة بسكرة ، وهي ذات مساحة 2176 م2 كما انها بعيدة قليلا عن المجمعات السكنية وهي الارضية المثلى للمطارات ففي دراسة ارضية مطار ترعى الاعمال التوسعية .



4 – 2 التشميس :

- الارضية معرضة لاشعة الشمس لعدم وجود حواجز طبيعية او عمرانية محيطة بالمشروع .

5 – 2 تاثير الرياح :

- تتعرض الارضية للرياح بدرجة كبيرة وذلك لغياب مختلف الحواجز .

- الرياح الساخنة او ما تعرف بالرياح الجنوبية .

- الرياح الباردة او ما تعرف بالرياح الشمالية الشرقية .

- عدم تاثر الارضية بالظلال وذلك لان المحيط المجاور اراضي بيضاء .

خلاصة تحليل الامثلة :

***خلاصـــــــــــة الأمثلـــة الواقعـية ***

الجـانب العمـراني:

1- الموقع بالنسبة للمدينة:-

أن يكون في محيط المدينة

- التخفيف من الحركة الميكانيكية و بالتالي التخفيف من حوادث المرور
- التقليل من نسبة التلوث البيئي و التلوث السمعي (الضجيج)

2-الموقع بالنسبة للمحاور:-

- غنى المشرع بالمحاور الميكانيكية
- محاذاة خطوط السكة الحديدية
- ضمـان الموصولية عن بعد
- ضمـان الرؤية عن بعد

3- الموصولية و الحركة الميكانيكية:

ضمـان الموصولية ← التقليل من المداخل مع فصل المدخل عن الخرج

← تحقيق المراقبة

ضمان الأمن ← فصل مدخل الحركة الميكانيكية عن مدخل المشـــــاة

4-المحيط المجـــــاور:

المحيط غني عمرانيا ← المشروع قطب عمراني ← إدماج وظيفي

- إدماج وظيفي للمشروع مع المحيط ← خلق ساحات, مساحات خضراء, عنصر الماء.....الخ
- إدماج وظيفي للمشروع مع المدينة ← وجود الإيواء
- توفير الراحة النفسية للمسافر ← تأثيث المحطة (أماكن انتظار مساحات خضراء....)

5-الحركـــــــــة:

- الفصل بين حركة المشاة و الحركة الميكانيكية
- الفصل بين المواقف حسب وسيلة النقل (حافلات...سيارات...)
- الفصل بين أرصفة الوصول وأرصفة الانطلاق
- تنظيم وسهولة الحركة داخل المشرع
- خلق ممررات مرفوعة←الانتقال من مجال لآخر ←الاستفادة من المنـاظر.

6- التنظيم الفراغي و الوظيفي:

- محطة مزدوجة
  - مبنى (إدارة, مبنى المسافرين.....)
  - غ المبنى (أرصفة, مواقف.....)
- وجود مجال مهيكل للمشرع (مجال مجموع للحركة و موزع للحركة عموديا و أفقيا)
- سهولة الاتصال, الحيوية, ضمان الراحة النفسية و البصرية ← إدخال الماء ا لمجالات الخضراء للمبنى.
- وجود مجال يضم أهم الخدمات التي يحتاجها المسافر (خدمات, انتظار شبابيك.....)

7- الـواجهات

- استعمال الشفافية ← الامتداد البصري و انفتاح الداخل على الخــارج
- إبراز المدخل وإعطاء أهمية للمجال المهم (البهو...)

خلاصـــــة الأمثلة الكتبية:

1- استخدام الهيكلة كعنصر أساسي في التصميم.

2- استغلال الهيكلة للتلاعب بمختلف المستويات,و الروابط بينهم بمختلف العناصر المعمارية (أرصفة زجاجية ,سلالم آلية ,منحدرات ,مصـــــــاعـــد.....)

3- إنسانية الأسطح تعطى فكرة عن حركية المشروع.

4- الاعتماد على الإضاءة الطبيعية كحل معماري خاصة في المجالات الحيوية (الــبهو.....)

خلاصـة عـــــــامة:

مشاكل الأمثلة الواقعية	حلـول الأمثلة الكتابية
*عدم تحقيق العلاقات البصرية *المشروع عبارة عن كتلة واحدة أو عدة كتل منفصلة عن بعضها البعض *اقتصار الحركة على الأروقة العادية	*الشفافية في الواجهات *استعمال الهيكلة كعنصر أساسي لإعطاء أسطح إنسانية من اجل حركية والمرونة . * تلعب الهيكلة دورا كبيرا في شكل المشروع * كذلك دور الهيكلة في خلق المجال وتكوينه . * استعمال البساطات الدوارة, سلالم آلية, منحدرات, مصاعد....)

البرنامج المقترح :

بالمقارنة بين الامثلة الكتبية والواقعية والدراسة لمختلف المجالات نتحصل على البرنامج التالي :

المجالات	الخدمات	المساحة	العدد
البهو	مكاتب الشركات	60 م 2	4
	البهو	300 م 2	1
	مكاتب التسجيل	60 م 2	4
	مكاتب الاستعلامات	30 م 2	2
	مطعم + مقهى	180 م2	1
	محلات تجارية	120 م 2	4
	قاعة البريد	50 م2	1
	مراحيض	60 م 2	/
	مجال المراقبة	30 م 2	2
	معرض اثري	50 م	1
المغادرة الدولية	مراقبة الشرطة	30 م 2	/
	مراقبة الجمارك	30 م2	/
	مراقبة صحية	60 م 2	1
	قاعات الركوب	120 م2	1
	بهو تحت الجمركة	100 م2	1
	مراحيض	30م 2	/
	مطعم + مقهى	120 م	1
المغادرة الوطنية	مراقبة شرطة	30 م 2	1
	بهو تحت الجمركة	100 م2	1
	قاعات الركوب	120 م 2	1
	المراحيض	30 م2	/
	مطعم + مقهى	120 م	1
الوصول الدولي	بهو الوصول	120م2	1
	مراقبة الجمارك	30م 2	1
	مراقبة الشرطة	30م2	1
	مراقبة صحية	60م2	1
	سارية الامتعة	30م 2	1
	مجال الانتضار	60 م2	1
الوصول الوطني	بهو الوصول	120م2	1
	مجال تحت الجمركة	30 م 2	1
	مراقبة الشرطة	30م2	1
	سارية الامتعة	30م2	1

	مجال للا نتظار	2م60	1

المجالات	الخدمات	المساحة	العدد
الادارة	مكاتب ادارية	60 م 2	4
	مكاتب الشركات	60 م2	4
	مكاتب الرؤساء الامنيين	60 م 2	3
	مكاتب الاستعلامات	30 م 2	2
	قاعة الاجتماعات	50 م2	1
	مكتب المدير	30 م2	1
مجال الشخصيات الهامة VIP	مكاتب التسيير	30 م	2
	قاعة استقبال	50م	1
	قاعة الاستراحة	40م	1
	قاعة المرافقين	40م	1
	قاعة الحراس الشخصيين	40م	1
	المراحيض + الحمامات	60م	1

الفصل التصميمي :

تقديم المشروع

1- المقدمة :

بعد الالمام بعناصر الموضوع وكذا دراسة الامثلة والارضية سوف نخصص هذا الفصل لعرض مشروع محطة المسافرين بمطار بسكرة .

حيث سنقوم بدراسة المراحل التطبيقية الخاصة بمحطة المسافرين مرورا بعناصر العبور المتمثلة في التقنيات والتفاصيل التي ستطبق في المشروع والاهداف والعزوم مع عرض مفصل للفكرة التصميمية واهم الوثائق التقنية الخاصة بالمشروع: من مخططات وواجهات ومقاطع ومناظير داخلية وخارجية لإعطاء صورة واضحة للعمل المنجز.

1- الأهداف والعزوم: من خلال هذا التصميم نهدف الى:

- ابراز المشروع في المحيط وجعله واحد من اهم المعالم في المدينة .

- خلق حيوية داخل المشروع وخارجه واعطائه نوع من الرفاهية والسلاسة في الحركة وكذا فصل عناصر الحركة الميكانيكية عن الاخرى على مستوى مخطط الكتلة .

- استخدام تقنيات الهيكلة الحديثة لاعطاء المبنى معلمية وخلق مجالات تسمح بالحركة السلسة داخل المشروع .

2- عناصر العبور:

- العمل على التقنيات الحديثة والمتطورة كالهيكلة ثلاثية الابعاد والهيكلة المدمجة .

- تصميم واجهات عمرانية مفتوحة خارجيا ومراعاة لمعايير تصميم المطارات مع استخدام تقنيات تراعي الحالة المناخية للمنطقة .

- استخدام التشجير والماء في الداخل والخارج لتوفير الراحة النفسية وخاصة في اماكن الانتظار .

3- المسار التصميمي للمشروع:

3 -1 – الاستراتيجيات المستعملة في المشروع :

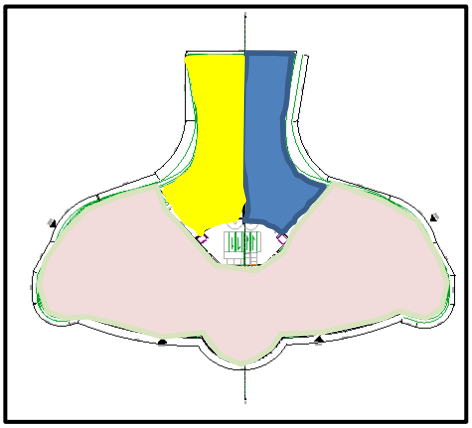
3- 1 -1- وظيفيا:

" الهيكلة – الشكل – والوظيفة "

الاعتماد على الثلاثي للحصول على مشروع متجانس ومتكامل من جميع النواحي .

3 – 1 – 1 – 1 على مستوى المخططات :

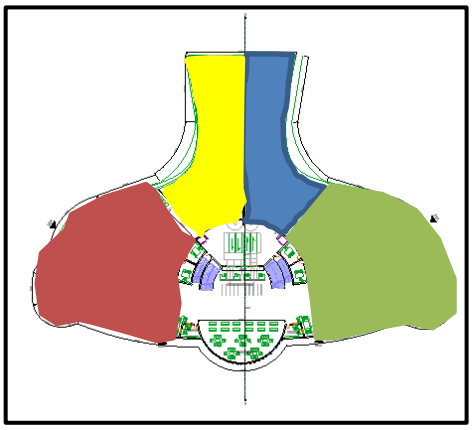
1-المخطط الارضي :



الاعتماد على الفصل في المجالات وذالك حسب وظيفة كل مجال للحصول على حركة اكثر تنظيما واكثر مرونة.

- البهو العام
- مجال الوصول الدولي .
- مجال الوصول الوطني .

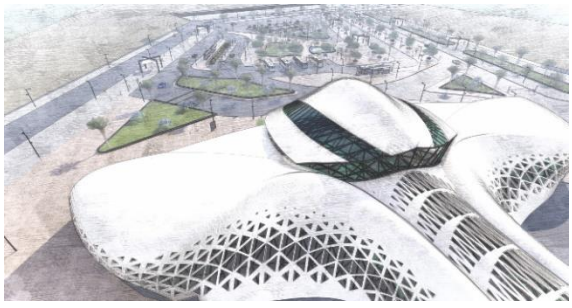
2- مخطط الطابق الاول :



- مجال المغادرة الدولية .
- مجال المغادرة الوطنية .
- الادارة .
- مجال الشخصيات المهمة .

3 – 1 – 1 – 2 على مستوى الواجهات :

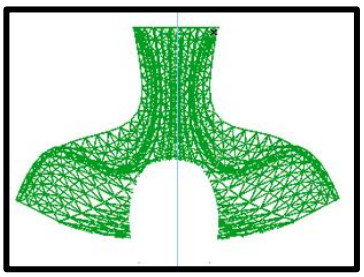
بما ان المشروع على شكل كتلة انسيابية واحدة فان التعديل على الواجهات عبارة عن سلسلة متواصلة مع استعمال الزجاج بصفة كبيرة على مستوى الواجهة الرئيسية .



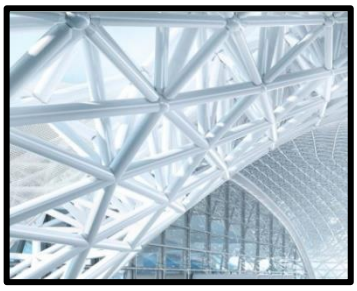
حيث تم معالجة الواجهات الزجاجية بالمشربيات مثلثة الشكل المستوحاة من تراث المنطقة القديم .

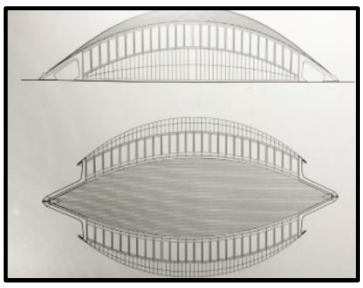
3 – 1 – 1 – 3 على مستوى الهيكلة :

تم الاعتماد على الهيكلة بالخرسانة مسبقة الاجهاد على مستوى القبة البيضوية اعلى البهو المركزي والهيكلة ثلاثية الابعاد في باقي اجزاء المشروع .



الهيكلة ثلاثية الابعاد على باقي المشروع .





القبة على مستوى البهو العام من الخرسانة مسبقة الاجهاد .

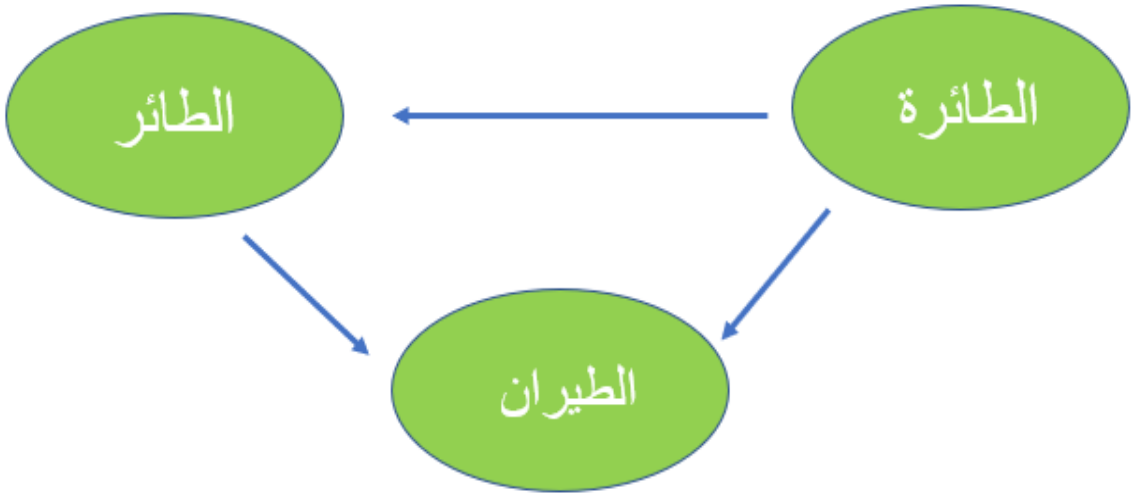
3- 1 -2- الفكرة التصميمية :

الاستعارة : تظهر الاستعارة بشكل سطحي كمقارنة .

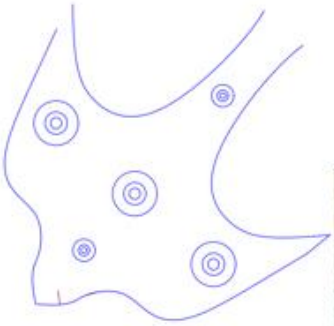
هذه المقارنة تؤكد تشابه حقيقيتين من خلال ربط المصطلحين اللذين يحددانهما بعبارة تسمى التشابه ومنه و بالحديث عن المصطلح و التشابه نصل الى :

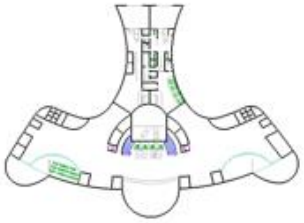
المشروع : محطة طياران

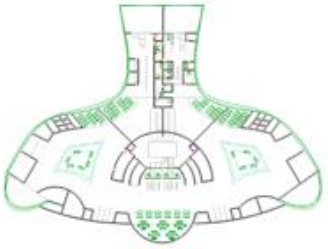
الكلمة البارزة هي الطيران ومنه عند ذكر مصطلح الطيران نفكر في تسميتين



ومنه ومن اهم المهندسين المعماريين الذين يستخمون هذه التقنية المهندس سانتيلغو كلاتارفا .

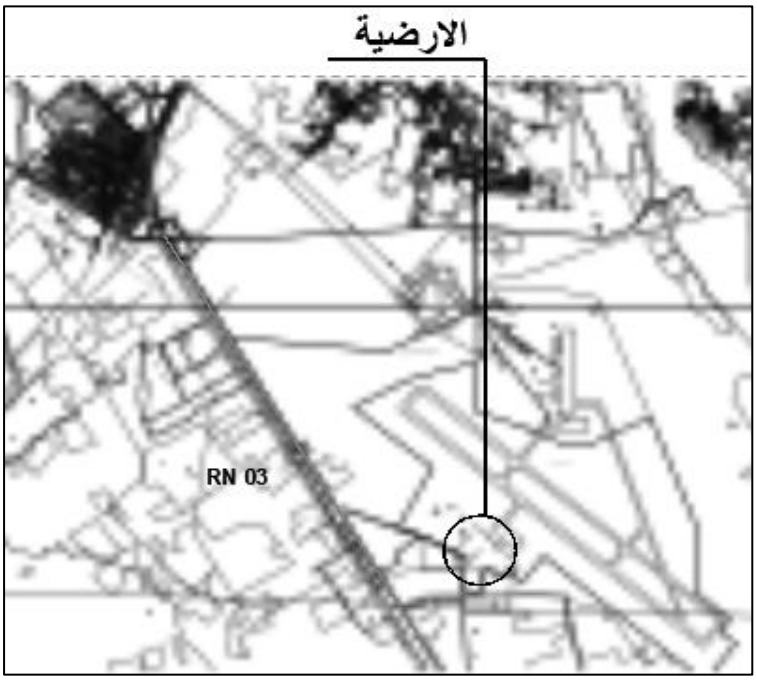






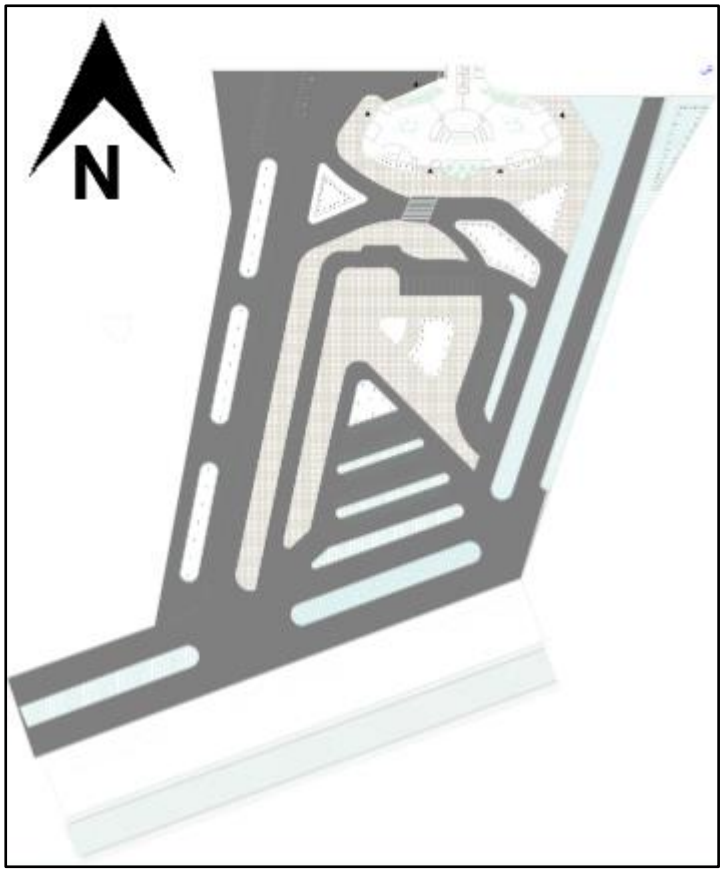
4- الملف التقني لمشروع محطة المسافرين بمطار بسكرة :

1- مخطط الموقع:



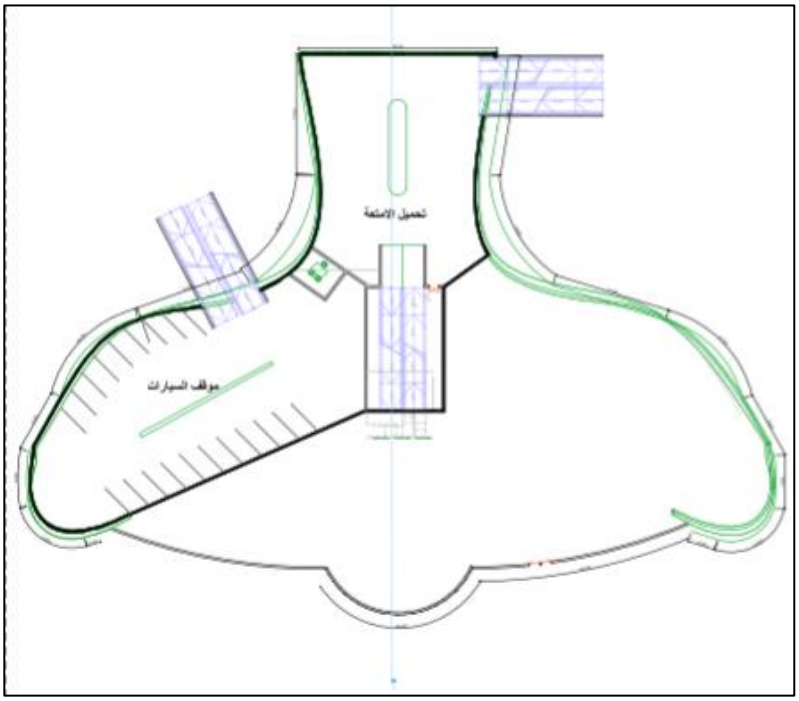
- الصورة توضح مخطط الموقع

2- مخطط التجميع:



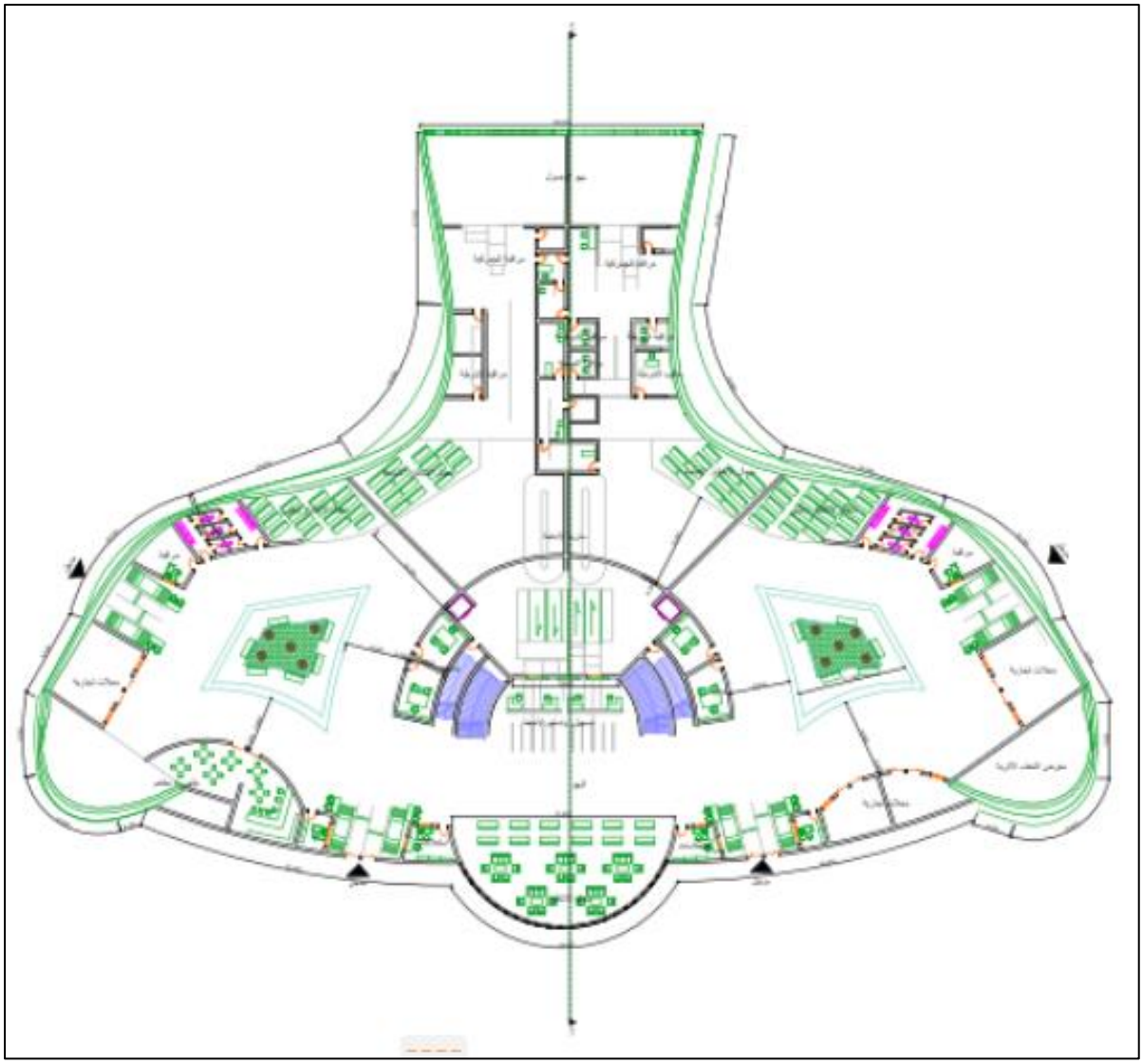
- صورة توضح مخطط التجميع

3 - مخطط تحت الارضي :



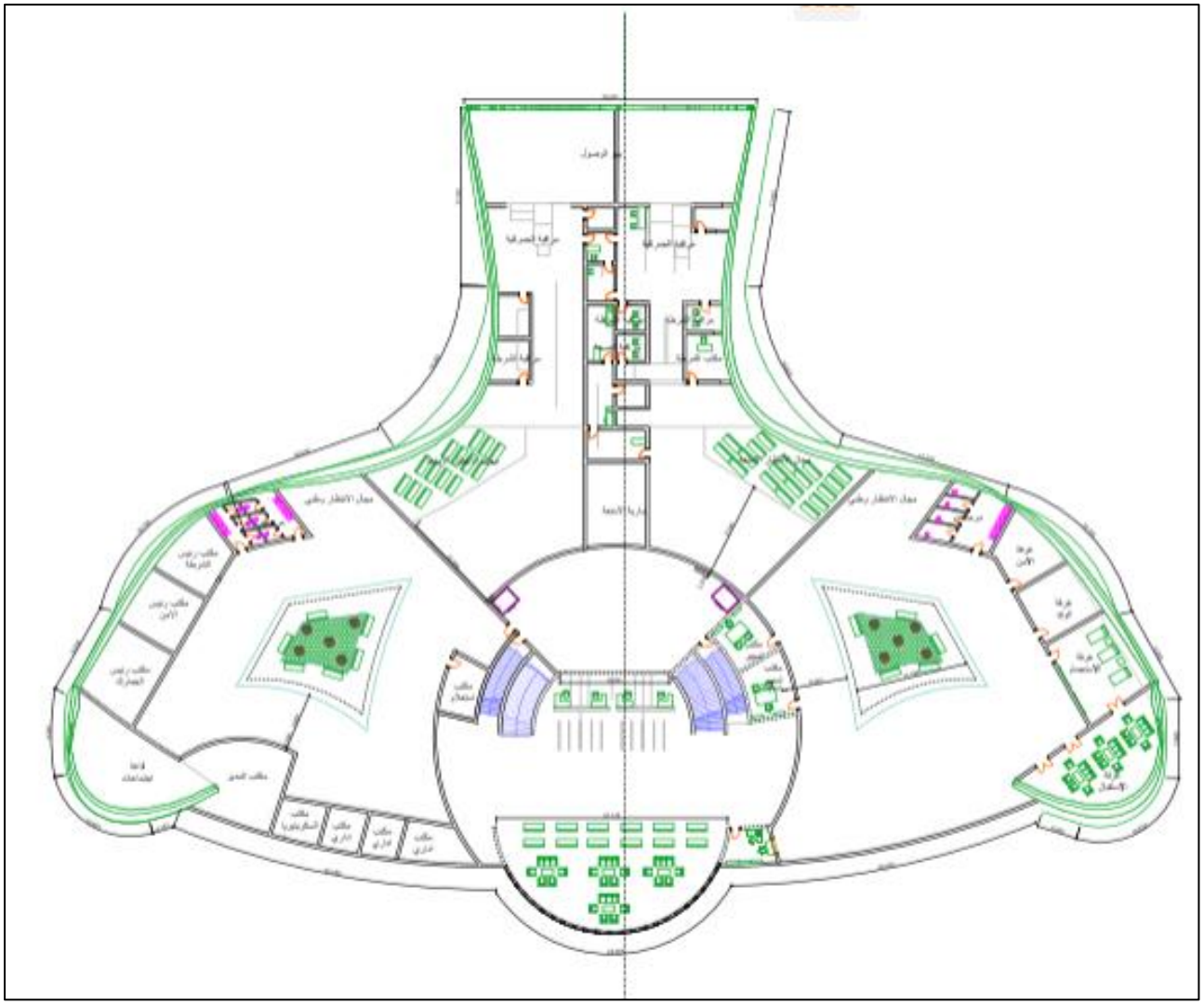
- صورة توضح مخطط تحت الارضي

4 - المخطط الارضي :



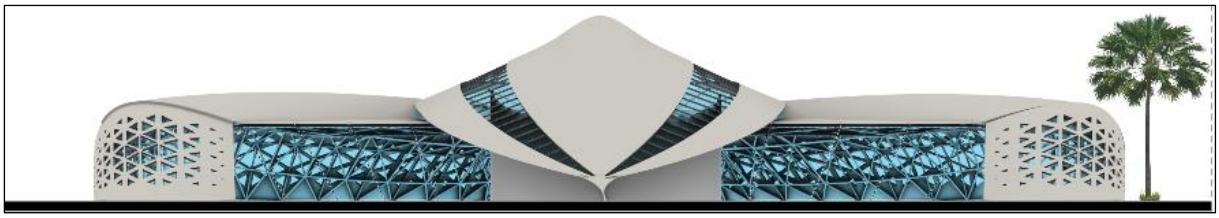
- صورة توضح المخطط الارضي

5 - مخطط الطابق الاول :



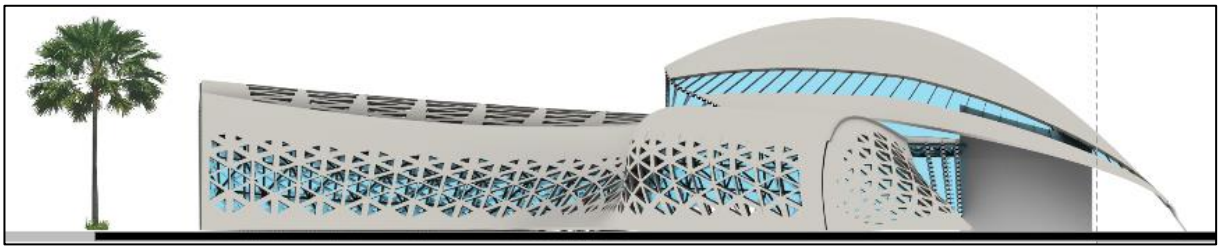
- صورة توضح مخطط الطابق الاول

6 – الواجهات والمقاطع :

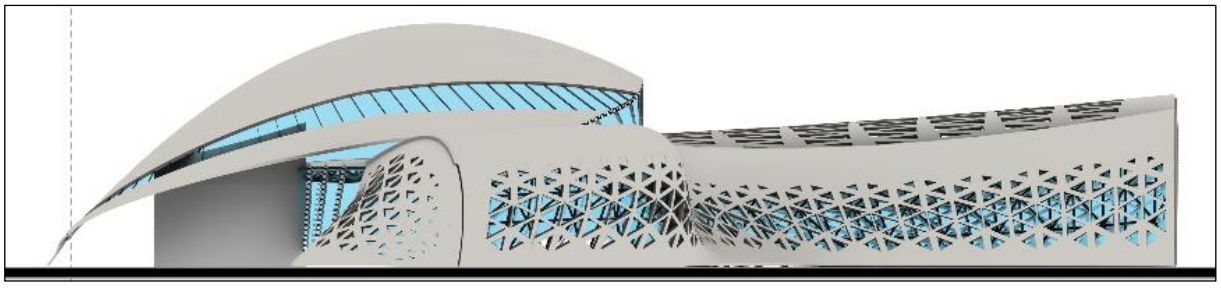


- الواجهة الشمالية الشرقية

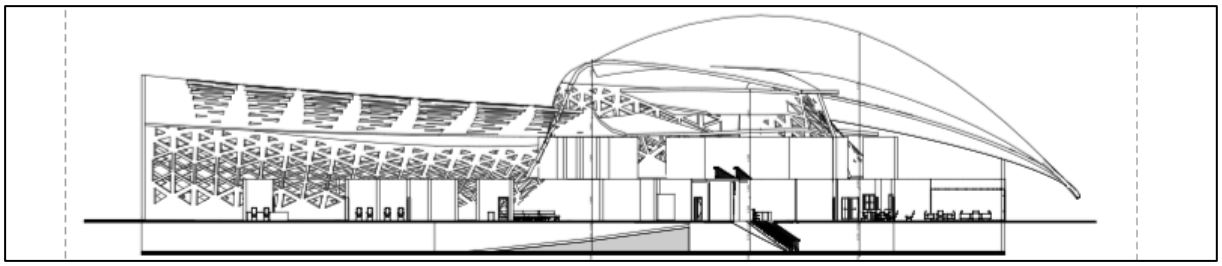
- الواجهة الجنوبية الغربية



- الواجهة الجنوبية

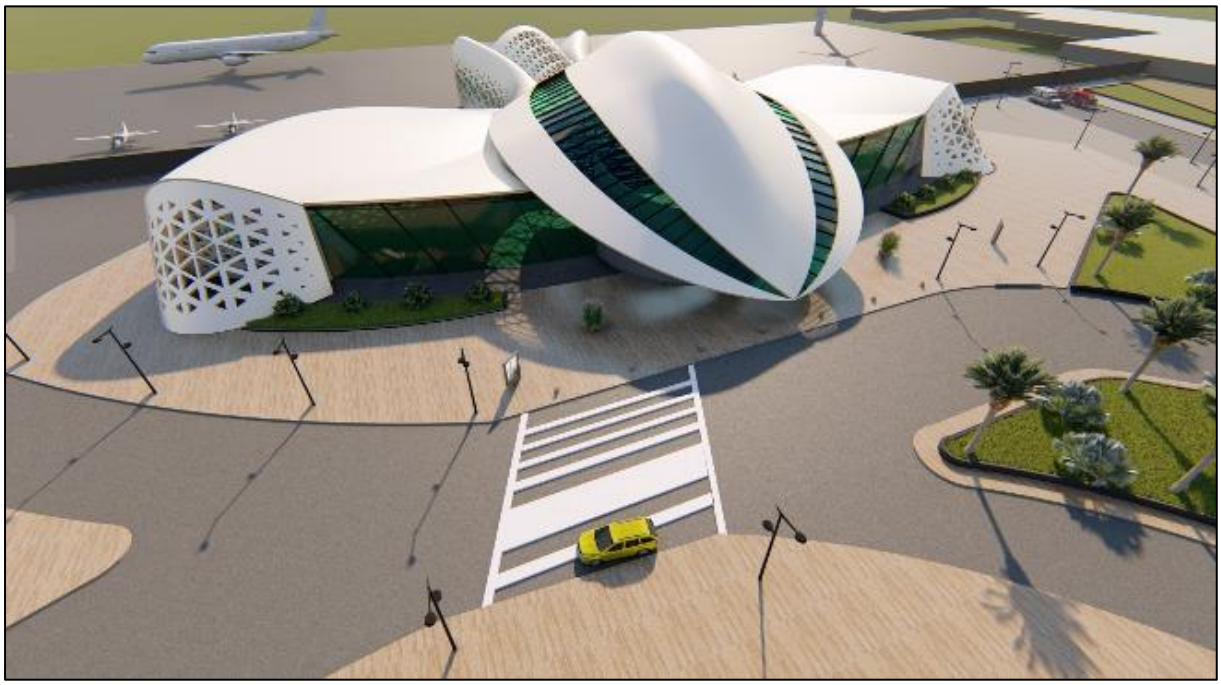


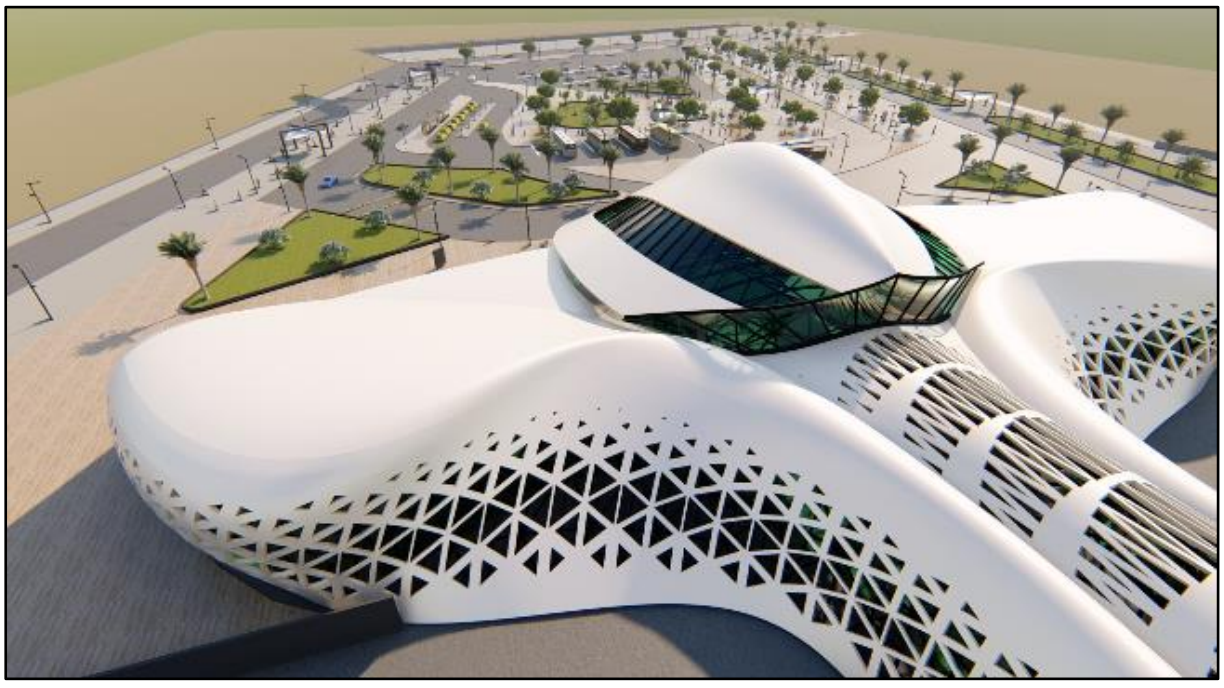
- الواجهة الشمالية

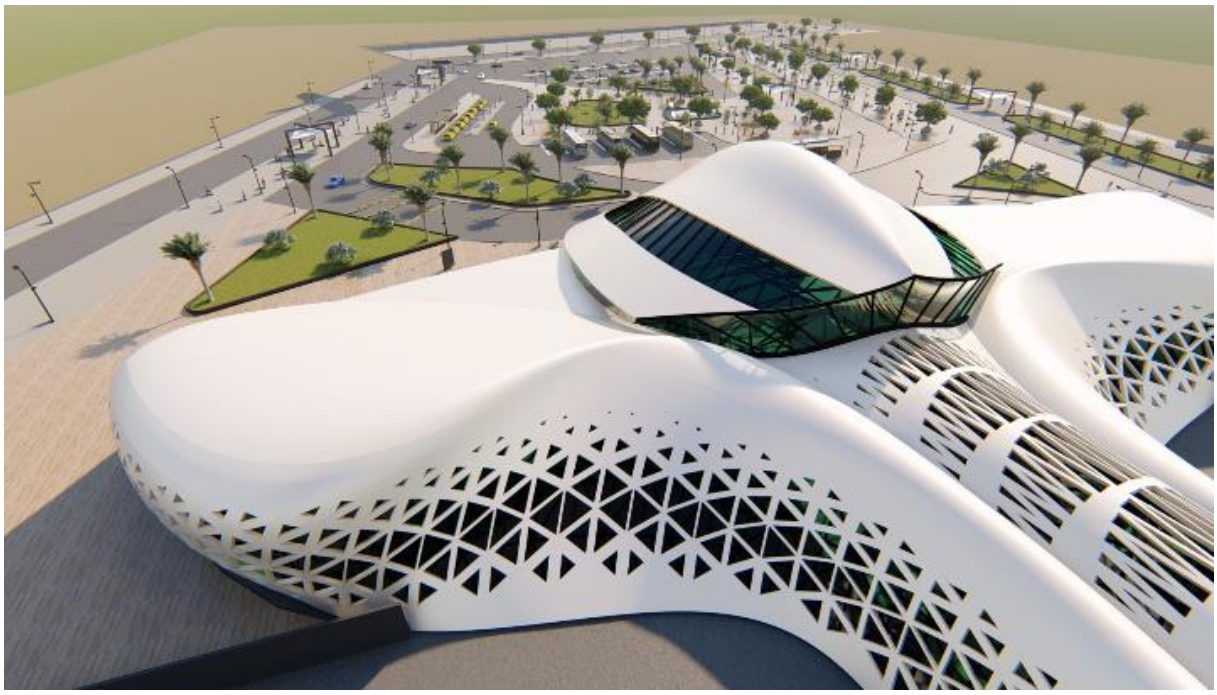


- المقطع ا . ا

6 – المناظير الخارجية :







الخاتمة العامة :

من خلال هذا البحث الذي يندرج تحت موضوع الهيكلة المولدة لشكل المشروع المعماري حاولنا دراسة الموضوع و المشروع بطريقتين , تتمثل الدراسة الأولي في التطرق لمختلف المفاهيم و المصطلحات الخاصة بمفهوم النقل بصفة عامة واهمية في الحياة كما تطرقنا بالاخص الى النقل الجوي ومختلف عناصره ومنه الي الهيكلة ومختلف تدخلتها على البنية لتحقيق الدراسة المرجوة منها ومعرفة مختلف هذه التدخلات , ومنها الي دراسة احد المشاريع الرائدة في مفهوم الهيكلة كعنص مولد للشكل والوظيفة حيث تبين مدى امكانية الهيكلة ومدى الابداع الذي يمكن ان تصله في وجود التقنية المدروسة والفكرة الاولية المتقنة كما يرفق هذه الدراسة النظرية دراسة تحليلية تتوج هذه الدراسة بأمثلة مختلفة لمحموعة من المطارات و التي أستعمل فيها المهندسون المعماريون مفهوم الهيكلة كعنصر مولد لشكل المشروع مع مقارنتها ببعض الامثلة الواقعية .

اضافة لإظهار الهيكلة كعنصر مولد لشكل المشروع , وكذلك يرفق هذا التحليل تحليل لأرضية المشروع والمحيط المجاور لها و الخروج بنتائج و خلاصات التي تساعدت في تصميم المشروع , وفق مبادئ و قوانين التي تظبط الهيكلة من الثلاثي الثابت الهيكلة والشكل والوظيفة.

وفي الأخير يبقي فوق كل علم عليم وهذا المشروع مجرد محاولة لتجسيد مفهوم الهيكل المولد على شكل المشروع و الذي ومن المؤكد ولابد أن يحتوي على نقائص و اختلالات التي ترجع لنقص عامل الخبرة .

قائمة المراجع :

- المراجع بالعربية:

-[1] و سائل النقل (7) عن دائرة معارف القرن 21 للعلوم التكنولوجية المتطورة و الطبيعية.

-[1] دراسة تحميمية للاعتبارات التخطيطية لموقع مطار ياسر عرفات الدولي بقطاع غزة / يوسف سليمان احمد القرا

[1] طريف الاشتر ، اسس تصميم المطارات ، الفصل الثاني ، ص 12 – 19 .

- المراجع من الانترنات :

. www.arabiceng.com

http://www.museedestempsbarbares.fr

http://www.hominides.com/index.php

http://artsetculture89.ac-dijon.f

https://www.sunlocation.com

- المراجع بالفرنسية:

Service technique de l'aviation civile 94 381 bonneuil-sur-MARNE CEDEX- Département Aménagement, Capacité, environnement. Capacité aérogares passagers.

Livre : Angus J. Macdonald, Structure and architecture Second Edition

PDF : L'architecture de l'Antiquité à nos jours

PDF : la_pyramide_du_louvre.pdf

PDF : ÉTUDE D'UNE PENSÉE CONSTRUCTIVE D'ARCHITECTE

PDF : La structure de la révolution [1]

- **AURELIO MUTTONI** L'art des structures : une introduction au fonctionnement des structures en architecture
- Kevin Espina History of architecture Arch

Pete silver, Will mclean, Comprendre simplement les technique de construction

Francis D.K. Ching, Building structures Illustrated second

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE BENZIDOUR HAFSA

- المراجع بالانجليزية :

Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition

Planning and Design of Airports