جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم والتكنولوجيا
قسم الهندسة المعمارية

مذكرة ماستر

هندسة معمارية

هندسة معمارية والبيئة

رقم: .....

إعداد الطالب:
سيف الدين بن جديدي

يوم: 26/06/2018

الموضوع:
تعديل الأجواء الضوئية باستعمال الغلاف المعماري

المشروع:
متحف الفن والتاريخ الأمازيغي بمنطقة الأوراس

لجنة المناقشة:

جنان مصدق	أ. مس أ	جامعة بسكرة	رئيس
العوني إيناس	أ. مس أ	جامعة بسكرة	مقرر
قويزي يمينة	أ. مس أ	جامعة بسكرة	مناقش

السنة الجامعية: 2017 -2018

شكر

في بداية هذا العمل أتوجه بالشكر الخالص للأستاذة المشرفة "قويزي يمينة" لإرشاداتها وتوجيهها لنا في هذا البحث كما أتوجه بجزيل الشكر إلى الأساتذة أعضاء لجنة المناقشة على توجيهاتهم ونصائحهم لإنجاز هذا العمل المتواضع .

كما نتوجه بشكر خاص لجميع أساتذة قسم الهندسة المعمارية بجامعة بسكرة والقائمين عليه على مساهماتهم لإيصالنا لهذه المرحلة .

و في الأخير أوجه الشكر لكل من ساهم في هذا العمل من قريب أو بعيد وكل من شجعنا على المثابرة والعمل لأجل النجاح ، تحياتي لكم .

إهداء

إلى أبي الذي شاءت الأقدار رحيله قبل أن يشهد معنا هذه اللحظات - رحمة الله عليه -

كنت ولا تزال نورا ومنهاجا لنا في حياتنا وحيا في قلوبنا

إلى الوالدة الكريمة أطال الله عمرها وجعلنا ركيزة لها

إلى إخوتي وأخواتي وكل أفراد عائلة "بن جديدي" وعائلة "ڤرفي "

إلى أصدقائي : أيمن ، رياض ، آكسل يونس ، شاكر ، إبراهيم ، الحوسين ،خالد ، عماد ،

لوراس ، مانيغ ، بوحة ، سفيان ، اسكندر ، عبدالرحمان ، راسم ، مليك ، اسماعيل وإلى كل

من عرفتهم من قريب أو بعيد ، أهدي هذا العمل .

الفـــــــهرس

شكر .....
إهداء .....
الفهرس .....
قائمة الجداول .....

الفصل التمهيدي

تمهيد.....
مقدمة.....
الإشكالية.....
الفرضيات.....
الهدف من الدراسة .....
منهجية العمل .....
هيكلة المذكرة .....

الفصل الأول : الإضاءة و الأجواء الضوئية **1**

مقدمة **2**
1. تعريف الضوء **2**
2. مصادر الضوء .....
1.2. المصادر الأولية **2**
2.2. المصادر الثانوية **3**
3. انواع الضوء **3**
1.3. الضوء الطبيعي **3**
1.1.3. الشمس **3**
1.1.1.3الضوء المباشر **4**
2.1.3. السماء و القبة السماوية **4**
1.2.1.3. الضوء المنتشر **5**
2.3. الضوء الإصطناعي **5**
4. القيم الفوتومترية و وحدات القياس **5**
1.4. تعريف الفوتومترية **5**
2.4. الفيض الضوئي **5**
3.4. الشدة الضوئية **6**
4.4. مستوى الإضاءة **6**
5.4. النصوع **7**
5. أنماط إنتشار الضوء **7**
1.5. الإمتصاص **8**
2.5. الإنعكاس **8**
3.5. النفاذية **9**
6. الإضاءة الطبيعية في العمارة **9**
1.6. علاقة الإضاءة بالعمارة **10**
2.6. الإستراتيجية المتحكمة في الإضاءة **10**

1.2.6. الإلتقاط 10
2.2.6. الإنتقال 10
3.2.6. التوزيع 11
4.2.6. الحماية 11
5.2.6. المراقبة 12
7. أنواع الإضاءة الطبيعية 12
1.7. الإضاءة العلوية 12
1.1.7. إضاءة العلوية المباشرة 13
2.1.7. إضاءة العلوية غ□باشرة 13
2.7. الإضاءة الجانبية 13
1.2.7. الإضاءة الجانبية الأحادية 13
2.2.7. الإضاءة الجانبية الثنائية 13
3.2.7. الإضاءة الجانبية المتعددة 13
3.7. الإضاءة العا□ة 14
8. العناصر المؤثرة على الإضاءة الطبيعية 14
1.8. الموقع الجغرافي للمبنى و التوجيه 14
2.8. حالة السماء، الوقت□ن اليوم و السنة 14
3.8. البيئة المحيطة بالمبنى 15
4.8. توجيه و تموضع الفتحات 15
5.8. إختيا□□واد 15
6.8. حجم و ابعاد المجال 16
9. الرفاهية البصرية 16
1.9. تعريف 16
2.9. إعدادت الرفاهية البصرية 16
1.2.9.□ستوى الإضاءة 16
2.2.9. عا□ل الإضاءة اليو□ي 17
3.2.9. توزيع الإضاءة تجانسها 18
4.2.9. الإنبها□ 18
5.2.9. الضلال 18
6.2.9.□ؤية الألوان 18
7.2.9. حر□ة الألوان 19
10. تعريف الأجواء الضوئية 20
1.10. الأجواء في العما□ة 20
2.10. الأجواء الضوئية 20
11. أنواع الأجواء الضوئية 21
1.11. الشفق 21
2.11. اجواء الإنا□ة العالية 21
3.11. أجواء الإنا□ة المنتشرة 21
12. الإد□اك و الإحساس بالأجواء الضوئية 22

13. علاقة الإضاءة / العما□ة التي تأثر على الأجواء الضوئية 22
1.13. علاقة الإضاءة / المجال 22
2.13. علاقة الإضاءة / حجم و ابعاد المجال 22
3.13. علاقة الإضاءة / الهيكلة 23
4.13. علاقة الإضاءة /□واد البناء 23
5.13. علاقة الإضاءة / الألوان 24
14. تقييم الأجواء الضوئية الداخلية 24
1.14. الجوانب الكمية 24
2.14. الجوانب النوعية 24
15-□لخص 26
الفصل الثاني : الغلاف المعماري و علاقته بالأجواء الضوئية 27
□قد□ة 28
1. الغلاف المعما□ي 28
1.1. تعريف الغلاف المعما□ي 28
2.1. وظيفة الغلاف 28
3.1. أنواع الغلاف المعما□ي 28
4.1.□كونات الغلاف المعما□ي 31
5.1. الضوابط التي تؤثــر على تصميم الغلاف 32
2. بين أجواء الضوئية و الغلاف المعما□ي 33
1.2. الغلاف المعما□ي و الأجواء الضوئية 33
2.2. الأجواء الضوئية في تصميم المعما□ي 33
3.2. التحكم في الاضاءة الطبيعية بواسطة تصميم الغلاف المعما□ي 33
4.2. التحكم في التصميم المعما□ي بواسطة الإضاءة الطبيعية 34
3. شكل الأجواء الضوئية□ن خلال□كونات الغلاف المعما□ي 34
1.1.3. نوع الفضاء و شكله 35
1.1.1.3. العلاقة□ع الفضاء المعما□ي 35
2.1.1.3. العلاقة بين الشكل و الأبعاد الفضاء 35
2.1.3. الجد□ان (الخا□جية / الداخلية) و الأسقف 35
1.2.1.3. علاقة بالهيكلة 35
2.2.1.3. تأثير□واد البناء 35
3.2.1.3. تأثير الألوان 36
3.1.3. الفتحات 36
1.3.1.3. خصائص الفتحات 37
ملخص 38
4. أليات تعديل الأجواء الضوئية□ن خلال الغلاف المعما□ي في المتاحف 39
1.4. الإضاءة الطبيعية المباشرة 39
2.4. الإضاءة الغير□باشرة 39
3.4. الإضاءة العلوية 39
4.4. الإضاءة الجانبية 43

5. الخاتمة 43
الفصل الثالث : تحليل الدراسات السابقة L'état de l'art 44
1.عرض المقالات المدروسة 45
1.1. عرض المقال الأول 45
2.1. أساب إختيار المقال 45
3.1. الملخص 46
4.1. عرض حالة الدراسة 46
2. عرض المقال الثاني 49
1.2. أساب إختيار المقال 49
2.2. الملخص 50
3.2. عرض حالة الدراسة 50
4.2. ظاهرة الإضاءة الطبيعية في المتاحف 50
5.2. الإضاءة المثلى في المتاحف 53
3. عرض المقال الثالث 54
1.3. الملخص الدراسة 54
2.3. الإضاءة 55
1.2.3. الأضرار التي لحقت بالمعروضات عن طريق الإشعاع 55
3.3. تحليل النتائج 56
الفصل الرابع : دراسة المشروع
الجزء الأول : الدراسة النظرية
مقدمة 59
2. تعريف الأزايغ 59
3. تعريف منطقة أولاس 60
1.3. جغرافيا 60
2.3. تاريخيا 61
3.3. ثقافيا 62
4. تعاريف المتحف 63
5. دور المتاحف 63
6. أنواع المتاحف 65
1.6. حسب موضوع العرض 65
2.6. حسب تأثير المتحف 66
7. خلاصة 66
8. تاريخ تطور المتاحف في العالم 67
9. المسارات في المتاحف 68
10. تقنيات العرض 71
1.10. الرفاهية البصرية 71
2.10. طرق العرض 71
3.10. أنـواع العرض 71
11. أنواع المعروضات في متاحف الفن والتاريخ 73

الجزء الثاني : الدراسة التحليلية

12. تحليل الأمثلة **76**
13. تحليل الأضية **79**
الخلاصة **80**
15. البرنامج المقترح **81**
16. الفكرة التصميمية..... **82**
1.16. الفن لحماية التاريخ..... **82**
2.16. التاريخ **82**
3.16. الحماية **82**
4.16. الجانب العمراني **83**
1.4.16.عناصر من العمارة الأمازيغية..... **83**
2.4.16. الحماية **83**
الملاحق.....
قائمة المراجع .....

قائمة الأشكال:

الفصل الأول: الإضاءة و الأجواء الضوئية		
رقم الشكل	العنوان	الصفحة
الشكل I .01	الطيف المرئي للعين البشرية	01
الشكل I .02	كل يوضح المصادر الأولية والثانوية للضوء	02
الشكل I .03	كل يوضح زوايا الإ عاع الشمسي	03
الشكل I .04	صورة تبين الأ عة المبا رة للضوء في المجا	03
الشكل I .05	صور فوتوغرافية توضح الحالات المختلفة للسماء (صافية ، غائمة ، به غائمة)	03
الشكل I .06	كل يوضح الإعدادات الأربعة للإضاءة	04
الشكل I .07	الشدة الضوئية	05
الشكل I .08	الزاوية الصلبة	05
الشكل I .09	كل يوضح مستوى الإضاءة للعين	06
الشكل I .10	أمثلة عن اختلاف مستوى الإضاءة في المجالات	06
الشكل I .11	كل يوضح السطوع	06
الشكل I .12	أنماط إنتقا الضوء	06
الشكل I .13	أنواع الإنعكاس الثلاث	07
الشكل I .14	أنواع النفاذية	08
الشكل I .15	صورة توضح إلتقاط الإضاءة في المبنى	09
الشكل I .16	تأثير توضع الفتحات على الإضاءة في الداخل	10
الشكل I .17	تأثير توضع الفتحات على الإضاءة في الداخل	10
الشكل I .18	صورة توضح توزيع الإضاءة في المبنى	10
الشكل I .19	(a) حماية ثابتة ، (b) حماية متحركة	11
الشكل I .20	الحماية الشمسية الداخلية	11
الشكل I .21	مستوى الإضاءة حسب نوع الإضاءة الجانبية	13
الشكل I .22	تأثير مرور الساعات على قيم الإضاءة لمجا	13
الشكل I .23	تأثير المحيط المجاور على مستوى الإضاءة	14
الشكل I .24	تأثير الألوان وعامل الإنعكاس على الإضاءة	14
الشكل I .25	مستويات الإضاءة حسب نوع النشاط	16
الشكل I .25.أ	القيم النموذجية لعامل الإضاءة اليومي	16
الشكل I .25.ب	القيم النموذجية لعامل الإضاءة اليومي	17
الشكل I .26	درجة إظهار الألوان ورؤيتها	18
الشكل I .27	حرارة الألوان والرفاهية البصرية	18
الشكل I .28	تأثير حرارة الإضاءة على الرفاهية البصرية	18
الشكل I .29	الشفق في العمارة	20
الشكل I .30	أجواء الإنارة المنتشرة	20
الشكل I .31	أجواء الإنارة العالية	20
الشكل I .32	صورة توضح علاقة الهيكلة بالأجواء الضوئية	22
الشكل I .33	صورة توضح تأثير إختيار المواد على الأجواء الضوئية	22
الشكل I .34	صورة توضح تأثير إختيار المواد على الأجواء الضوئية	22
الشكل I .35	صورة توضح تأثير الألوان على الأجواء الضوئية	23
الشكل I .36	المعايير الشكلية للإضاءة الطبيعية	24
الشكل I .37	المعايير النمطية للإضاءة الطبيعية	24
الشكل I .38	العناصر المتعلقة بالأجواء الضوئية	25

الفصل الثاني: الغلاف المعماري وعلاقته بالأجواء الضوئية		
رقم الشكل	العنوان	الصفحة
الشكل II .01	الملعب الوطني في بيكين - الصين	29
الشكل II .02	مجمع Barco One- Jaspers-Eyers Architects - كينيدي بارك –بلجيكا-	29
الشكل II .03	برج اتصالات المغرب –الرباط –	30
الشكل II .04	الجناح البولندي للعرض الدولي –نغاي- الصين -	30
الشكل II .05	Showroom Citroën à Paris	31
الشكل II .06	غلاف معماري بكاسرات مس أفقية	31
الشكل II .07	الظاهرة الفيزيائية للإضاءة	33
الشكل II .08	الأجواء الضوئية(من السبب الى القصد)	34
الشكل II .09	مكونات الغلاف المعماري	34
الشكل II .10	منظر داخلي Eglise de la lumière	35
الشكل II .11	منظر داخلي لـ: Casa Batllô في برلونة	36
الشكل II .12	دير تورنيت للكوربيزي في ايفرو بفرنسا	36
الشكل II .13	دار البلدية في لندن المهندس نورمان فوستر	37
الشكل II .14	خصائص الفتحات	37
الشكل II .15	نموذج للإضاءة الجانبية	39
الشكل II .16	متحف domus بإسبانيا	39
الشكل II .17	متحف الجو والفضاء - سان دييغو	40
الشكل II .18	منور السقف	40
الشكل II .19	صورة توضح الإضاءة العلوية من خلال les bandes	41
الشكل II .20	الفتحات الكبيرة في السقف	41
الشكل II .21	صورة توضح الإضاءة العلوية من خلال Les Lucarnes	41
الشكل II .22	صورة توضح الإضاءة العلوية من خلال Les Lucarnes	41
الشكل II .23	الإضاءة العلوية القبب والأهرام الزجاجية	42
الشكل II .24	الإضاءة العلوية Les Sheds	42
الشكل II .25	صورة توضح مجال محتوي على إضاءة إنعكاسية	42
الشكل II .26	الإضاءة الجانبية في متحف Fukui باليابان	43

الفصل الثالث: تحليل الدراسات السابقة		
رقم الشكل	العنوان	الصفحة
الشكل III. 01	جدو يوضح عام انعكاس الضوء على السطوح لمختلف الألوان.	46
الشكل III. 02	إستخدام الألوان الدافئة يعزز قيمة الإضاءة	47
الشكل III. 03	إستخدام اللون الأصفر يزيد من إنتشار الضوء	47
الشكل III. 04	نموذج للقمرية في المسكن اليمني	47
الشكل III. 05	نموذج للإضاءة داخل المسكن اليمني التقليدي	47
الشكل III. 06	صورة تظهر إتجاه المتحف المطابق للإستيعاب الأمثل من ضوء النهار	51
الشكل III. 07	صورة تظهر إتجاه المتحف المطابق للإستيعاب الأمثل من ضوء النهار	52
الشكل III. 08	صورة تظهر إتجاه المتحف المطابق للإستيعاب الأمثل من ضوء النهار	52
الشكل III. 09	صورة تظهر الوهج بسبب سوء استخدام الإضاءة الصناعية	52
الشكل III. 10	توفير نافذة زجاجية مزدوجة	52
الشكل III. 11	صورة استعمل الرفوف الضوئية (light shelfs)	52
الشكل III. 12	توفير وسائل التضليل	53
الشكل III. 13	مقطع لغرفة الإختبار	55
الشكل III. 14	جدو قياسات الإضاءة وتلف المعروضات بالإ عاع	55
الشكل III. 15	التعرضات الداخلية الشهرية والسنوية [lx/ h]	55
الشكل III. 16	متوسط إضاءة المعروضات حسب الضوء الطبيعي في الشهر	56
الشكل III. 17	الأضرار التي تصيب المعروضات بالإ عاع	56
الشكل III. 18	التعرض الضوئي الشهري والسنوي للحالة 2	56
الشكل III. 19	التعرض الضوئي الشهري والسنوي للحالة 1	56

الفصل الرابع : دراسة المشروع

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
الشكل IV. 01	رؤساء للشعوب الليبية في رسم قبر سيتي الأو	57
الشكل IV. 02	خريطة إنتشار الأمازيغ في ما إفريقيا	58
الشكل IV. 03	خريطة لإقليم الأوراس	59
الشكل IV. 04	بعض من ملوك نوميديا	59
الشكل IV. 05	الفنان عميروش إغونام	60
الشكل IV. 06	الفنان التشكيلي الشريف مرزوقي	60
الشكل IV. 07	مركز فاينو للعلوم - ألمانيا	61
الشكل IV. 08	المسار الخطي	66
الشكل IV. 09	ta dao Ando muséum of Wood culture	66
الشكل IV. 10	المسار الحلقي	66
الشكل IV. 11	المسار الحلزوني	66
الشكل IV. 12	المسار الشعاعي في متحف اليهود برلين	67
الشكل IV. 13	المسار الشعاعي	67
الشكل IV. 14	مسارات متحف اليهود	67
الشكل IV. 15	musée Guggenheim	67
الشكل IV. 16	المسار المروحي المركزي	67
الشكل IV. 17	المسار المروحي	67
الشكل IV. 18	المسار المتاهي	67
الشكل IV. 19	المسار الطبواوجي مثا - Concours pour le musée d'ethnographie, Genève 1997	68
الشكل IV. 20	المسار العمودي في متحف Guggenheim	68
الشكل IV. 21	المسار العمودي في متحف Guggenheim	68
الشكل IV. 22	ريط الراحة بمتحف Guggenheim	68
الشكل IV. 23	musée des beaux-arts Nancy	69
الشكل IV. 24	Zaha hadid-Ordupgaard Museum	69
الشكل IV. 25	معايير أنواع العرض	69
الشكل IV. 26	العرض في الجدار	70
الشكل IV. 27	خـزائـن زجاجـية أرضـــية	70
الشكل IV. 28	خزائن زجاجية حـــائـــطـية	70
الشكل IV. 29	مصطبة لنصف تمثا	70
الشكل IV. 30	مصطبة لتمثا كامل	70
الشكل IV. 31	العرض عن طريق Support	70
الشكل IV. 32	العرض في الجدران الثابتة والمتحركة	71
الشكل IV. 33	العرض عن طريق الأرضية	71
الشكل IV. 34	تمثا الملكة ديهيا	71
الشكل IV. 35	تمثا الملك يوبا الثاني	71
الشكل IV. 36	سيف محارب نوميدي	72
الشكل IV. 37	سيوف أمازيغية من فترة الدو الإسلامية الأمازيغية	72
الشكل IV. 38	لباس محارب أمازيغي – دولة المرابطين	72
الشكل IV. 39	صورة لزوجين باللباس التقليدي الأوراسي	72
الشكل IV. 40	صورة لفسيفساء تاكسلا التي تم نهبهما من تازولت 2015	72
الشكل IV. 41	صورة لجداريات فرعونية تظهر الأمازيغ	73
الشكل IV. 42	صورة لجداريات في متحف سيرتا	73
الشكل IV. 43	صورة لمصباح زيتي من الحقبة النوميدية	73
الشكل IV. 44	قلل أمازيغية منهوبة معروضة بمتحف بريطاني	73

الفصل التمهيدي

تمهيد :

واجه الانسان منذ نزوله إلى هذه الأرض مشاكل عديدة كان أبرزها المأوى الذي يحميه من قساوة الطبيعة فبدأ بالكهوف حيث كانت المجال الوحيد الذي يحميه ويوفر له الراحة حسب معايير ذلك الوقت ، بعدها بدأ بالبحث عن الأفضل ليبدأ مستعملا العقل وعناصر توفرها الطبيعة له لصنع غلاف يكون له مأوى يحتويه حسب اختلاف الضروف ، فصنع غلافا خفيفا يحمله معه كالخيام إن كان في ضروف الترحال وبنى غلافا متوسطا بالخشب والطين في ضروف الإستقرار ثم قسم قسم ذلك الغلاف ليتحصل على مجالات داخلية مختلفة (الغرف ..) وبنى غلافا ثقيلا بالحجارة كالحصون للحماية في زمن الحروب وكانت الطبيعة دوما مصدر مواده التي يبني بها .

وطالما كان له هدف أساسي من هذا الغلاف والذي كان يتمثل في الحماية - عزل مجال عن آخر - وتوفير الراحة ، فبدأ بتطوير هذا الغلاف كي يكون ملائما أكثر في مختلف الظروف ، مع مرور الوقت تطورت النظريات والظروف وتعمق الانسان أكثر في أساليب وأنواع الراحة وطرق توفيرها فظهرت أنواع مختلفة من الراحة (حرارية ، بصرية ، تهوئة ..) فبدأ بتغيير مواد البناء لتكون أكثر فعالية ودواما (الراحة الحرارية) ، ثم استعمل أنواعا مختلفة من الفتحات لاستغلال ضوء الشمس (الإضاءة الطبيعية) ولكي يشعر براحة أكبر في الرؤية غير من شكل الفتحات واستعمل طرق حماية وتعمق في ذلك أكثر فأكثر لتوفير الراحة للعين (الراحة البصرية) حتى أصبحت الإضاءة تتغير من مجال لآخر حسب وضيفة كل مجال ، حيث نجد الإضاءة مرتفعة في مجال ومنخفضة في آخر حسب الحاجة .

وتطور الانسان كان منذ أن خلق ولايزال ، فقد أسس حضارات مختلفة ظهرت خلالها العلوم المادية والعمارة والثقافة والفنون والفلسفة ... ، واختلفت العمارة من مجتمع لآخر كما اختلفت الفنون والثقافات فبدأ التأثير و التأثر بها فالإنسان طالما كان متعطشا للتعلم والتطور مستعملا حواسه (السمع والبصر) ثم يدون كي ينقلها ، وكانت الرؤية أهم حاسة إعتمد عليها في الحصول على المعلومات حيث أن أغلبها تنتقل عبر البصر كالملاحظة والقراءة ويستعمل البصر أيضا في الكتابة والرسم والتصميم بأنواعه المعماري وغيره.... الخ .

وتعتبر الرؤية عنصرا مهما في عملية التصميم المعماري حيث تعرف على أنها انعكاس للضوء على الأشياء وتلتقطها العين ويحللها ثم يصنفها الدماغ ليترجمها مستقبلا ، وتعتبر الإضاءة بنوعيها (طبيعية – صناعية) من المفاهيم الرئيسية في عملية التصميم المعماري للمبنى فبالضوء نرى مميزات كل مبنى (غلافه ومجالاته الداخلية) ويعطينا ذلك احساسا مختلفا من مبنى لآخر ومن مجال لآخر حسب درجة الإضاءة فيه ومثال على أن الضوء يؤثر على إحساس الإنسان قوله تعالى ((**يَكَادُ الْبَرْقُ يَخْطَفُ أَبْصَارَهُمْ ۖ كُلَّمَا أَضَاءَ لَهُمْ مَشَوْا فِيهِ وَإِذَا أَظْلَمَ عَلَيْهِمْ قَامُوا...**)) **البقرة 20** ، وهذا مثال بسيط على أن الشعور مختلف في حالة وجود الضوء وفي حالة غيابه (الإطمئنان – كُلَّمَا أَضَاءَ لَهُمْ مَشَوْا فِيهِ – والخوف – وَإِذَا أَظْلَمَ عَلَيْهِمْ قَامُوا –) و من هذا ندرك أن الضوء عنصر مهم في الحياة واحتاج الإنسان لإدخاله للمبنى كي يحس بالحياة والحيوية فهو لا يستغل فقط لتحسين الجانب الجمالي للمبنى وانما أيضا للتكيف والإندماج مع مجالاته الداخلية التي يشغلها حسب اختلاف وضيفتها ودرجة الإضاءة فيها .

وجب ذكر هذه النبذة التاريخية المصغرة عن الانسان والتطور والعمارة والضوء لأننا بصدد انجاز مشروع يحكي عن تاريخ انسان في منطقة ما ، ويجسد كيف تطور وكيف قام بالصمود وحماية نفسه من الاندثار مستعملا معرفته وثقافته وفنونه ، فكما اختلفت أساليب العمارة والإضاءة عبر التاريخ كذلك اختلفت أعراق البشر ولغاتهم وثقافاتهم فكل منهم يرى أنه الأصح وكل منهم يسعى للتطور حسب طريقته ومبادئه والثقافة التي يراها مناسبة له ،مما أدى إلى تصادمات فكرية ثم عسكرية بين البشر، فحدثت تأثرات وتأثيرات نتج عنها اندثار وضياع للحقائق فكان الغالب يأخذ مايعجبه وينسبه لنفسه ويخفي ما أمكن إخفاؤه .

ولكن مهما كان الأمر فإن الحقيقة يصعب إزالتها وطالما كان هناك من يحميها ويوثقها ومن هذا المنطلق ظهرت فكرة حماية التاريخ فوثقه الانسان بعدة طرق منها الرسم والكتابة والشعر والنحت ... ، وتعتبر كل هذه فنونا استعملها الانسان لتوثيق تاريخه ثم بعد ذلك ظهرت المتاحف والتي كان هدفها حماية تاريخ الانسان وثقافته وفنونه والتعريف بها ونقلها للأجيال القادمة بكل أمانة .

المقدمة :

للتعريف بتاريخ وثقافة مجتمع ما صممت مباني خاصة تهتم بالتاريخ والثقافات وتعتني بها ومن بينها المتاحف وقد تعددت مجالات اهتمامها كالتاريخ والفن والعلوم ...، لتكون اماكن عرض وجمع وتجسيد هذه الثقافات، فاصبحت المجتمعات تتنافس فيما بينها لإبراز ثقافاتها وتاريخها وجلب عدد اكبر من الزوار لهذه المباني، ولعب التصميم المعماري دورا أساسيا في ذلك من حيث الجودة والمظهر الخارجي لغلاف المبنى وتوفير أقصى ما يمكن من درجات وعناصر الراحة في مجالاته الداخلية ومن أهمها جودة معايير الإضاءة الطبيعية في مجالات العرض والتي تساهم في التأثير على الزائر ونقل الفكرة والصورة المراد تجسيدها وإيصالها إليه في إطار تبادل الثقافات والإنفتاح على الغير والتقدم وغير ذلك من المصطلحات التي تجسد المثالية والقيم المحببة في المجتمعات والإنسان .

ويبدأ التنافس في جلب الزوار من خلال تصميم غلاف فريد للمبنى ينجذب إليه الزائر وغير الزائر مباشرة بعد ملاحظته ويشعره بالفضول والرغبة في الإكتشاف وبعد جذب هذا الشخص وإدخاله للمبنى يجب توفير أجواء ضوئية مناسبة له وإشعاره بالراحة من خلالها خاصة في المجالات التي يقضي أطول وقت بها ، والتي تتمثل في مجالات العرض .

وقد طور المهندسون سبل الراحة البصرية ومن بينها التحكم في درجة الإضاءة الطبيعية واختلافها وتنوع أساليب إدخالها إلى المبنى (وأخص بذلك مجالات العرض لأننا بصدد انشاء مشروع متحف) ، لتوفير راحة بصرية أكبر للزائر وجعله يتمتع بالتجول داخل المتحف دون التشويش على تركيزه وانتباهه .

الإشكالية :

في هذا البحث نواجه مشكلة أننا لا نعرف كيفية توفير اكبر قدرمن الراحة البصرية في مجالات العرض خاصة من حيث الاضاءة الطبيعية ، حيث يجب أن نقوم باستغلال مصدرها أحسن استغلال مما يجعلنا نبحث عن الطرق والآليات المناسبة لضبط الأجواء الضوئية داخل المشروع من خلال غلافه المعماري دون خلق مشاكل في هذا الجانب أثناء القيام بذلك . مما يجعلنا أمام تساؤل مضمونه :

كيف يساهم الغلاف المعماري في تحقيق مشروع متحف بأجواء ضوئية مناسبة بمنطقة الأوراس ؟

وما هي الإستراتيجيات والطرق التي يجب العمل بها ؟

الفرضيات :

في بحثنا هاذا سنحاول أن نركز على الإضاءة الطبيعية في المجالات ، ومن خلال الأسئلة المطروحة في الإشكالية، بإمكاننا القول أن طبيعة الإضاءة الطبيعية اللازمة لتحقيق رفاهية جيدة داخل مجال العرض تتمثل في:

- **إختيارالإستارتيجيات المعمارية المناسبة لتحقيق الإضاءة الطبيعية الجيدة للمتحف عن طريق التحكم في شدة الإضاءة ونوعيتها وأبعاد الفتحات .**
- **شكل ونوع المواد المستخدمة في تصميم الغلاف الخارجي للمبنى .**
- **التحكم في أبعاد الفتحات وتوجيهها يساهم في تغيير درجة الإضاءة في المجال .**
- **استعمال طرق لإدخال الإضاءة إلى المجالات الغير مرتبطة بالغلاف الخارجي للمبنى .**

الهدف من الدراسة :

بحثنا هذا يستهدف بالأساس، إيجاد حلول معمارية لإشكالية الإضاءة الطبيعية في المتاحف بالنسبة لحالة المناطق الحارة والجافة على عرض وتقديم الأعمال والتحف الفنية والتاريخية.

الهدف الأساسي من هذا البحث لا يمكن أن يتحقق إلا عن طريق تقييم عمل وأداء الإضاءة الطبيعية في قاعة العرض وأيضا تعريف وتحديد تأثيرها على الأعمال المعروضة مثلما جرى تقديرها في دارسة المقالات ومن خلال النتائج المتحصل عليها، البحث يهتم بتحقيق التوصيات المناسبة لأجل تحقيق الراحة البصرية لهذا النوع من المجالات عن طريق الخروج بنظرة أولية وتوصيات لكيفية تصميم غلاف المشروع.

منهجية العمل:

- **المذكرة تعتمد بشكل أساسي على جزئين:**

الجزء الأول:

يخص الجانب النظري والتحليلي للمذكرة، التعاريف والمفاهيم الأساسية للإضاءة الطبيعية والأجواء الضوئية إضافة على ذلك سنتطرق إلى ضوابط ومعايير الراحة البصرية وأثرها على المستخدم وتم الإعتماد على منهج الدراسات السابقة في البحث والتحليل (Etat de l'art)

وبعد إتمام هذين الجانبين يتم تحليل النتائج المتحصل عليها وتقديمها للوصول إلى توصيات خاصة بإشكالية البحث .

الجزء الثاني:

يخص الجانب النظري والتحليلي للمشروع ، أستعمل فيه تقديم المفاهيم الأساسية للمشروع بداية من دارسة نظرية هذا من جهة، ومن جهة أخرى سنتطرق إلى دارسة تحليلية للأمثلة وكذلك موقع الأرضية، إضافة عن ذلك دارسة البرنامج ليتوج بعد ذلك بالفكرة التصميمية للمشروع، وتم الإعتماد في هذا الجزء على تقنية البحث المرجعي عن طريق مختلف المستندات والمارجع للباحثين في مجال الدارسة .

هيكلة المذكرة :

المذكرة عبارة عن تعاريف لبعض المفاهيم التي تم طرحها ودراسات عن طرق تصميم مشروعنا وتحليل للأمثلة في فصول تم تقسيمها كالتالي :

الفصل الأول (الإضاءة والأجواء الضوئية) :

مفاهيم عامة كالإضاءة الطبيعية ومصادرها لمفهوم الأجواء الضوئية وأنواعها وكيفية تأثيرها على الإنسان.

الفصل الثاني (الغلاف المعماري وعلاقته بالأجواء الضوئية) :

نقوم فيه بتعريف الغلاف المعماري وعناصره وعلاقته بالأجواء الضوئية في المبنى وشرح طرق استغلال الإضاءة الطبيعية عن طريق الغلاف في المتاحف .

الفصل الثالث (تحليل الدراسات السابقة) :

نقوم فيه بتحليل مقالات علمية لدراسات سابقة بغرض توافق فرضياتنا مع ما تم طرحه في هته الأخيرة .

الفصل الرابع (دراسة المشروع) :

الجزء الأول :

دراسة نظرية للمشروع، نقوم فيه بالتعريف بالفئة الإجتماعية المعنية بالمشروع وتعريف قصير للمنطقة كما سنتطرق إلى مفهوم المتحف وأنواعه والمسار الذي يسلكه الزائر واطرق العرض وأنواع المعروضات .

الجزء الثاني :

عبارة عن دراسة تحليلية، نقوم فيه بتحليل أمثلة عن المشروع والخروج بخلاصات وعناصر عبور والبرنامج المقترح لتصميم مشروعنا .

الفصل الأول :

الإضاءة والأجواء الضوئية

المقدمة :

يعتبر الضوء الطبيعي بنوعيه ذو أهمية كبيرة في العمارة حيث يهب الضوء للأجسام وجودها الظاهر ويزاوج بين الشكل والفضاء ، ويتحرك على سطوحها مشكلا الضلال خلفها ويكشف عن أشكالها بتقابل العتمة والضوء . وفي ذات الوقت يكتسب الضوء تجسيما وشكلا عبر اعتراضه من قبل الأجسام المختلفة (1).

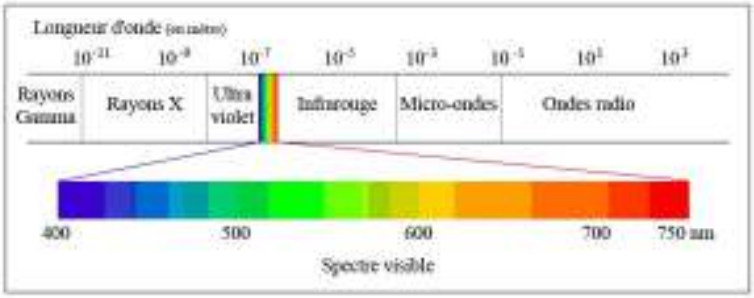
فما هوالضوء ؟ وماهي الأجواء الضوئية ؟ وهاذا ما عرفته في هذا الفصل من المذكرة .

1.تعريف الضوء :

يعتبر الضوء مجموعة من الأشعة التي تتلقاها العين والتي تمكنها من رؤية ما يحدث من حولها من ظواهر مختلفة ، ولطالما كان مفهوم الضوء ومعرفة طبيعته ذو أهمية كبيرة عند العلماء والفلاسفة على مر التاريخ:

. بالنسبة لأرسطو" فقد اعتبر أن الضوء ينتقل بحركة مثل الموجات إذن الضوء عبارة على مجموعة موجات "
. بالنسبة " لأفلاطون وبطليموس" فقد اعتبروا أن العين تبعث بنور إلى الجسم المرئي فتحدث عملية الرؤية .
. إسحاق نيوتن : حيث وصف الضوء بأنه انبعاث لجسيمات في خطوط مستقيمة في الأوساط المتشابهة .
. **جيمس كلارك ماكسويل (james clarck maxwell)** : في منتصف القرن التاسع عشر وصف الضوء بأنه مجموعة من الموجات الكهرومغناطيسية (2) .
. **إينشتاين (Einstien)** : الضوء مجموعة من الجسيمات المكممة (لها القدرة على اكتساب الطاقة وفقدانها) تعرف بالفوتونات .

أما في الوقت الحالي ومع تطور العلوم والفيزياء فقد تمكن العلماء من تحديد ماهية الضوء بأنه :
" هو إشعاع على شكل موجات كهرومغناطيسية تنتشر في الفضاء بسرعة تقدر بـ (3×10×8 م/ثا) ، تراوح أطوالها بين 780 نانومتر (الضوء الأحمر) و 380 نانومتر (الضوء البنفسجي) ، كل طول موجي يتوافق مع إحساس بلون معين . وينحصر طول الموجات التي تتحسها العين ما بين اللون البنفسجي إلى الأحمر ، وكلما كانت الموجات أقصر أو أطول تصبح غير مرئية .



الشكل 01 : الطيف المرئي للعين البشرية

المصدر : http://radiotelescopeamateur.e-monsite.com/pages/a-sans-le-materiel/1-qu-est-ce-qu-un-radiotelescope.html

2.مصادر الضوء :

1.2. مصادر أولية :

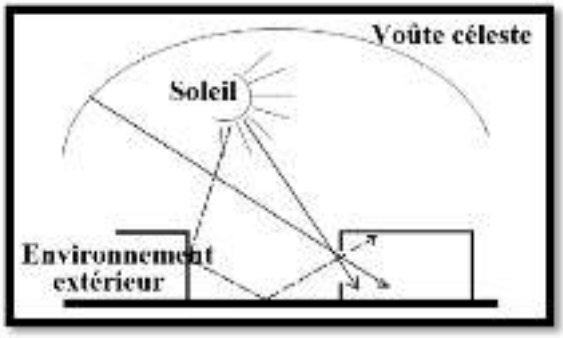
وهي المصادر التي تنتج الضوء في حد ذاتها ثم ينبعث منها عن طريق إنتقال طاقوي للأجسام التي من حولها يمكن أن تكون هاته المصادر طبيعية مثل الشمس ، أو إصطناعية مثل مختلف المصابيح .وتعتبر إضاءة هاته المصادر مباشرة لأنها تصل للأجسام من حولها من دون أي عوائق أو حواجز بينهما يمكن أن تؤثر على شدة الإضاءة .

(1)عدي علي الجبوري .2012.الضوء في العمارة الإسلامية

(2) Claude cohen - tannoudji .p01

2.2. مصادر ثانوية :

وهي المصادر التي تستقبل الإضاءة من ثم تقوم بعكسها على الأجسام من حولها ، فهي لا تعكس الإضاءة إلا في حالة ثم إضاءتها من مصادر ضوئية أخرى ، يمكن أن تكون طبيعية مثل القمر ، الأرض ، السحب أو تكون إصطناعية مثل (المباني المختلفة ، مرآة) ، في هذه الحالة نتحدث عن إضاءة غير مباشرة لأن المصدر الثانوي يقوم باستقبال جزء من الشدة الضوئية المنبعثة من مصدر ضوئي آخر من ثم يقوم بعكسها لطبيعة مواده العاكسة .



الشكل 02 : شكل يوضح المصادر الأولية والثانوية للضوء .

المصدر : A.Belakhal et K Aoul . Courrir du savoir-N° 04, juin /2013 , P 07

3.أنواع الضوء :

3 . 1 . ضوء طبيعي :

هذا المفهوم واسع جدا ، يمكن تسميته أيضا " الضوء اليومي " يعتمد على الإضاءة المباشرة والغير المباشرة من مصادر أولية (الشمس) أو مصادر ثانوية (القبة السماوية ، القمر ، النجوم) وهي الأكثر ملاءمة فيزيولوجيا للإنسان ، غير أنها تتبدل وتختلف باختلاف الوقت والفصل والموقع والبعد عن خط الإستواء ، وحالة الطقس (3) ، أي تعتبر كمرجع للزمن : نهار ، ليل ، الفصول المختلفة ، ويمكن من خلالها معرفة الإتجاهات ، وتتراوح درجة الإضاءة الطبيعية الواقعة على السطوح الأفقية في الأماكن المكشوفة عادة بين ((lux 0.0005)) في الليلة المظلمة و ((lux 0.3)) في الليلة المقمرة التامة البدر ، و ((lux10000)) تقريبا تحت أشعة الشمس المباشرة (4)

يتغير مستوى الإضاءة الطبيعية بتغير زوايا الشمس (الوقت ، الفصل...) وشدتها وتباينها ، وهذا مايضمن تنوع الأجواء الضوئية في المجال (4) ولهاعدة مصادر كالشمس والقبة السماوية وغيرها .....

3 .1.1 الشمس :

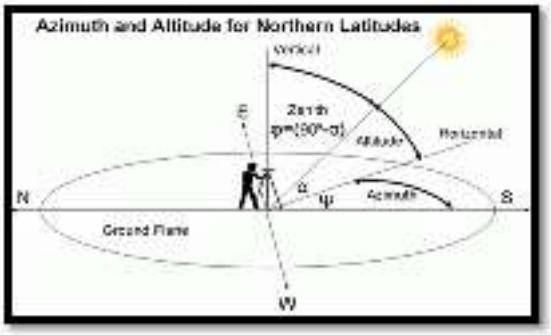
النجم الأكبر في النظام الشمسي تبعد عن الأرض حوالي 150 مليون كلم وتعتبر أشعتها الأكثر ملاءمة للإنسان فيزيولوجيا والمصدر الرئيسي للضوء والحرارة والانسان يستفيد منها يوميا في حياته بعدة أشكال مختلفة وبالأخص في العمارة في إضاءة مختلف المجالات .

ترسل الشمس جميع موجات الطيف المرئي كما ترسل أشعة أخرى غير مرئية للعين البشرية مثل الأشعتين ما تحت الحمراء وما فوق البنفسجية .

(3) علي علوي م السنباني ، 2013

(4) Sanja Savic , p 07

يتغير تأثير الإشعاع الشمسي وشدته على الأسطح المختلفة وذلك بتغير المسار الشمسي في مختلف أوقات النهار وفي أي وقت من السنة .



الشكل 03 : شكل يوضح زوايا الإشعاع الشمسي

المصدر : https://atlas4e.net/ زوايا-الاشعاع-الشمسي-وكيفية-حسابها/

3 . 1.1.1 الضوء المباشر : هي مجموعة الأشعة التي تنبعث مباشرة من الشمس ، وتتميز بشدة ضوئية عالية جدا (lux100000 – 6000) ولها قدرة كبيرة على إضاءة المباني المختلفة بسهولة ، من جانب آخر يمكن أن تسبب الشدة الضوئية العالية التي يتميز بها الضوء المباشر بمشكل الانبهار وعدم رفاهية المستخدم .

الشكل 04 : صورة تبين الأشعة المباشرة للضوء في المجال

المصدر : http://www.scholz-3d-grafik.de/#

3 . 1. 2 السماء (القبة السماوية) :

تعتبر السماء مصدرا ثانويا للضوء ، حيث تمتص الضوء الصادر من الشمس وتقوم بعكسه لينتشر بزوايا مختلفة على سطح الأرض ، وتختلف درجة الإضاءة التي نحصل عليها من السماء على حسب حالة الطقس اليومي .

الشكل 05 : صور فوتوغرافية توضح الحالات المختلفة للسماء (صافية ، غائمة ، شبه غائمة)

المصدر : م.عزت بارودي ، المختصر المفيد في تصميم الإنارة الداخلية

3 . 1 . 2 . 1 الضوء المنتشر :

عبارة عن مجموعة من الأشعة الضوئية منبعثة من القبة السماوية (بدون شمس) تنتشر في جميع الاتجاهات .يتميز الضوء المنتشر بكونه متاحا دوما بعكس الضوء المباشر (الصادر مباشرة من الشمس) حيث أنه لا يخلق الظلال المعيقة ولا يسبب الانبهار ، من ناحية أخرى الضوء المنتشر ذو كفاءة معتبرة في إضاءة المجالات .

3 . 2 . الضوء الإصطناعي :

وهو الضوء الذي ينتج عن مصادر إصطناعية (المصابيح) ، ويعتبر من المصادر الأولية في الإضاءة و يتميز يكونه ممكن قياسه ويمكن التحكم به وتعديله بالزيادة والنقصان ، ويتميز أيضا بكونه ذو إضاءة متجانسة مما يعطي جو ضوئي موحد في المجال .

يتم إستخدام الإضاءة الصناعية في حالتين : للإضاءة الليلية ، وعندما لا تكون الإضاءة الطبيعية كافية أو المجال يتطلب إضاعة معينة لا يمكن تحقيقها بالإعتماد على الإضاءة الطبيعية وحدها .

ورغم تعدد إمتيازات هذا النوع من الإضاءة إلا أنه لا يمكن مقارنته بالإضاءة الطبيعية .

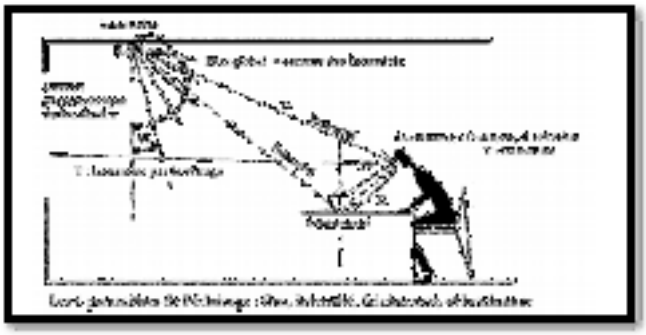
4 . القيم الفوتومترية ووحدات القياس :

هناك عدة وحدات تستعمل في قياس الظواهر الضوئية ولكن أولا نقوم بتعريف الفوتومترية la photométrie

4 . 1 تعريف الفوتومترية : la photométrie

علم لقياس الضوء والظواهر الضوئية بحيث يقيس كمية الطاقة المحملة في الأشعة الكهرومغناطيسية أو بالتحديد أطياف الضوء المرئية .(5)

ويهدف هذا العلم إلى تحديد المتغيرات ذات الصلة بالإشعاع الضوئي وفقا للإنطباعات البصرية الناتجة عنه .



الشكل 6 : شكل يوضح الإعدادات الأربعة للإضاءة

المصدر : j.j.delétré- janvier 2001 P 09

4 . 2 . الفيض الضوئي : (le flux lumineux)

- التدفق الضوئي من مصدر ما وهو تقييم كمية من الضوء المشع في الفضاء كله ، من هذا المصدر ، تبعا لحساسية العين ويتم التعبير عن ذلك من خلال الوحدة lumen (lm) (A. Liébard Et A. De Herde, 2005) الكمية الكلية للطاقة المنبعثة من مصدر ضوئي (مرئي أو غير مرئي) تعبر عن التدفق الطاقوي ووحدة قياسها الواط .

4. 3. الشدة الضوئية : (L'intensité lumineuse)

الشدة الضوئية هي عبارة عن التدفق الضوئي المنبعث من وحدة الزاوية الصلبة في اتجاه معين ، ووحدة قياسها هي Candela (cd) (A. Liébard Et A. De Herde, 2005)

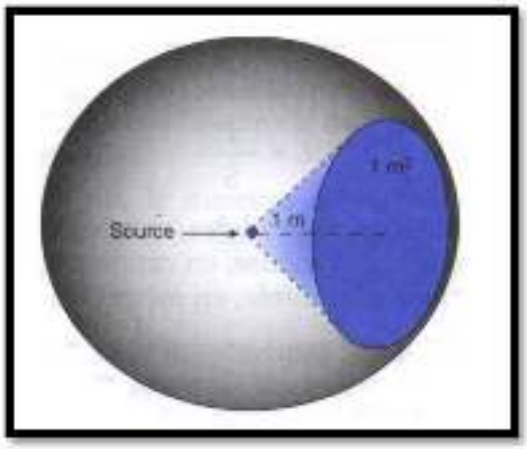
يتم قياس الشدة الضوئية عن طريق المعادلة التالية : $I=F/\Omega$ حيث : (F) هي قيمة التدفق الضوئي .

(Ω) الزاوية الصلبة :

لحساب الزاوية الصلبة لشيئ ما ، نعتبر أن هناك كرة مركزها على نقطة تقاطع الشيئ . ثم ، نقوم بقياس مساحة الجزء من الكرة الموجود في مجال الشيء ، ونقوم بقسمتها على مجموع مساحة الكرة .

الشكل 07 : الشدة الضوئية

المصدر : Liébard et A . De Herde , p246



الشكل 08 : الزاوية الصلبة

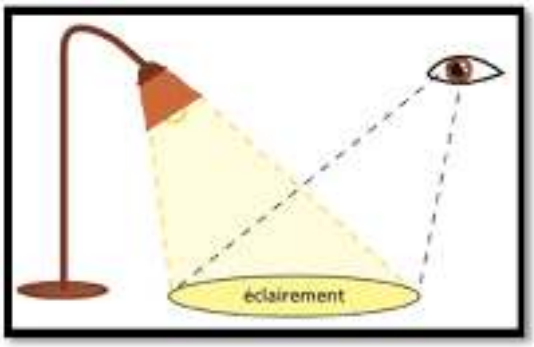
المصدر : cours Eclairage STI , p 03

4.4. مستوى الإضاءة : (L'éclairement)

يشير إلى كمية الضوء التي يتلقاها سطح أو كثافة التدفق الضوئي الواقع على مساحة ما (مكتب ، جدار ، ... الخ) وتقدر بـ : 1 lm / m2 المكافئة لـ: 1lux ويمكن قياسها باستعمال جهاز luxmètre .

- الإضاءة تعتمد على الشدة الضوئية للمصدر الضوئي ، والمسافة بين المصدر والسطح المضاء وأيضا الميلان بالنسبة للأشعة الضوئية .

تختلف قيم مستوى الإضاءة باختلاف سطح العمل والنشاط المؤدى في هذا المجال .



locaux	E [lux]
salle de dessin (tables)	1000
ateliers	300
travail de précision	1500
vitrine	1000

الشكل 09 : شكل يوضح مستوى الإضاءة للعين

المصدر lumiere-spectacle.org/grandeurs-photometriques.html

الشكل 10: أمثلة عن اختلاف مستوى الإضاءة في المجالات

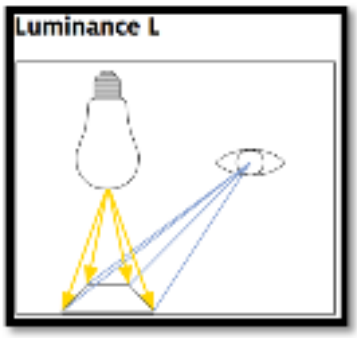
المصدر : cours Eclairage STI , p 04

4. 5. النصوع : (la luminance)

يمكن تعريفه على أنه جزء من الإضاءة التي تصل للعين .

السطوع من مصدر ضوئي هو العلاقة بين نسبة شدة الضوء المنبعث في اتجاه واحد والسطح الواضح من مصدر الضوء في هذا الإتجاه .

- يسمح بتحديد وقياس الإنطباع الضوئي الملاحظ من قبل شخص ينظر إلى مصدر الضوء ، يتم التعبير عنه بـ : cd/m^2.



الشكل 11 : شكل يوضح السطوع

المصدر : manuel pratique de l'éclirage ,p11

5. أنماط إنشار الضوء :

ينتشر الضوء في الفضاء بسرعة تقدر بـ 300000 كلم / ثا بطريقة ثابتة وبخطوط مستقيمة ، ولكن في حالة إعتراض هذه المسارات بعائق ما فسيحدث تغير لها ، وهناك 3 أنماط لانتشار الضوء وهي : الإنتقال ، الإنعكاس ، الإمتصاص .

الشكل 12 : أنماط إنتقال الضوء

المصدر : Liébard et A . De Herde , p250

5. 1. الإمتصاص : (L'absorbation)

كل الأجسام تقوم بامتصاص جزء من الضوء المتعرضة له ، فإن كان اللون الناتج هو الأسود فمعناه أن هذا الجسم قام بامتصاص جميع مكونات الطيف الضوئي ، أما إذا كان الناتج اللون الأبيض فمعناه أن الجسم قام بعكس جميع مكونات الطيف الضوئي .

5. 2. الإنعكاس : (La réflexion)

هو إعادة إرسال مجموعة من الأشعة الضوئية الساقطة على سطح ما بدون أي تغيير في حرارتها أو تغيير في طول الموجات ، ويمكن ملاحظة هذه الظاهرة في عدة أشياء (القمر ، الأرض ..) التي تقوم بعكس جزء من الموجات الضوئية الساقطة عليها ، ومن هنا نفهم أن عملية رؤية الألوان للأجيام هي عملية عكس لجزء من مكونات الطيف الضوئي ، والإنعكاس ثلاث أنواع :

- **إنعكاس المرآة : (Réflexion Spéculaire)**

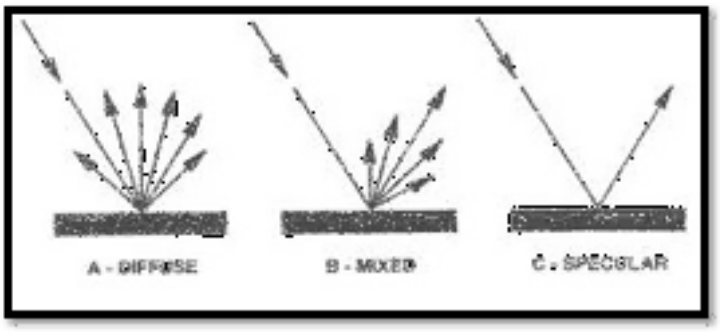
يتم إنعكاس المرآة في حالة ماإذا تم إنعكاس الأشعة الضوئية بنفس زاوية سقوطها على السطح الأملس تماما وهذا ما ينتج عنه إنشاء صورة عكسية للأجسام المحيطة مثل (المرآة)

- **الإنعكاس المنتشر : (Réflexion Diffuse)**

وسمي كذلك نظرا لانتشار الأشعة الضوئية في عدد كبير من الإتجاهات بصورة عشوائية ويتم توزيع طاقة الأشعة على الأشعة المنعكسة من المساحة المضاءة وهذه الظاهرة هي التي تسمح لنا برؤية الأجسام المضاءة .

- **الإنعكاس المختلط : (Réflexion Mixte)**

يحدث هذا النوع من الإنعكاس عند إسقاط حزمة ضوئية على سطح ما وينعكس منها بطريقة منتشرة ولكن في إتجاه واحد .



الشكل 13 : أنواع الإنعكاس الثلاث

المصدر : www.micomlab.com/fr/micom-/test-categories/essais-uv

معامل الإنعكاس (Réflectance) "P" يحسب بعلاقة الفيض الضوئي المنعكس على الفيض الضوئي الساقط ، حيث يعتمد على طبيعة الأجسام أو الأسطح التي تقع عليها الأشعة الضوئية (6) ، إذن كلما كان معامل الإنعكاس أكبر كلما كان السطح أكثر إنعكاسا ويسمح برؤية أفضل للألوان .

Francis Miguet, 2000 P53 (6)

5. 3. النفاذية : (La Transmission)

هو إنتقال للأشعة الضوئية من خلال سطح غير عاتم أو شفاف (7) ، من غير أن يؤثر ذلك على حرارة الأشعة أو طول الموجات ، وهنميز فيها ثلاث حالات :

- **النفاذية الموجهة : (La Transmission Directionnelle)**

وهي في حالة عبور الأشعة الضوئية من خلال جسم ما بنفس الزاوية التي سقطت بها مثل (الزجاج الشفاف تماما ..)

- **النفاذية المنتشرة : (La Transmission Diffuse)**

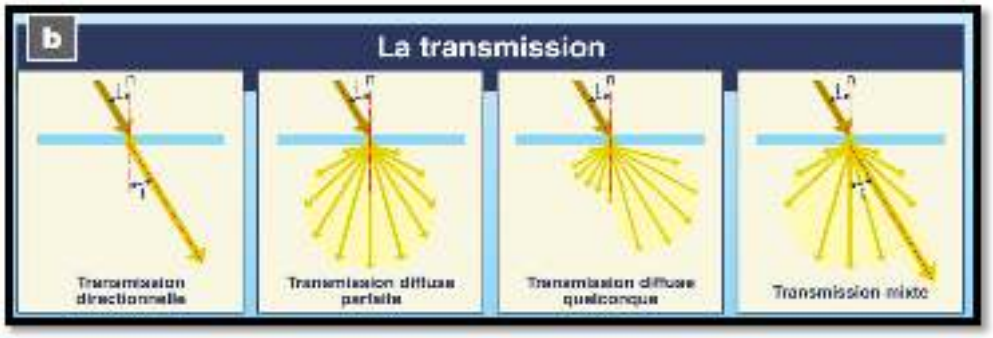
وتكون في حالة ماإذا تشتت الأشعة الضوئية النافذة من خلال الجسم في جميع الإتجاهات ولها حالتين (تامة و غير تامة)

- النفاذية المختلطة : (La Transmission Mixte)

وهي تشتت للأشعة الضوئية النافذة من خلال الجسم لكن في إتجاهات محددة .

معامل النفاذية (TL) يقاس بالعلاقة بين الفيض النافذ والفيض الساقط بوحدة (cd/m^2) وتكون قيمته ($1 > TL > 0$)

وهته القيمة تتغير حسب طبيعة المادة وسمكها . (8)



الشكل 14 : أنواع النفاذية

المصدر: Liébard et A . De Herde , p249

6. الإضاءة الطبيعية في العمارة :

تاريخ العمارة الطويل أثبت أن الإنسان أعطى أهمية كبيرة للإضاءة في المباني التي شيدها على مر العصور القديمة مرورا بالعصر الكلاسيكي ، المباني البيزنطية ، والهدف من ذلك لم يكن إضاءة المجالات فحسب بل تعدى ذلك لأغراض منها ما هو عقائدي ومنها ما له تأثير جمالي والتي يمكن وصفها بالرومانتيكية "romanticisme" حيث أوجدت إبتكارات وطرق جديدة لإدخال الضوء للفراغ الداخلي ، وصولا إلى عمارة القرن العشرين وعمارة فرانك لويد رايت ، ميس فاندروه ، لوكوربوزيه ولويس كان وغيرهم وتجلى ذلك في مختلف مشاريعهم على غرار كنيسة " Ronchamp " للكوربوزيه (9).

Francis Miguet, 2000 P53 (7)

Francis Miguet, 2000 P53 (8)

(9) د . وجيه فوزي يوسف

1.6. علاقة الإضاءة بالعمارة :

الهدف من الإضاءة في العمارة ليس إضاءة المجالات فقط ، وإنما لها دور كبير في إبراز الحجوم ومواد البناء والإكساءات المختلفة ، تفاصيل المجالات ، إبراز الألوان ، توحيد وتقسيم المجالات ... ، فهي عنصر ذو أهمية كبيرة في المشروع المعماري وبالخصوص في توفير الأجواء الضوئية المطلوبة في مختلف المجالات .

2.6. الإستراتيجيات المتحكمة في الإضاءة الطبيعية :

الهدف من هذه الإستراتيجيات التي سنتطرق إليها هو تحسين جودة الإضاءة الطبيعية داخل المبنى لأجل تحقيق الرفاهية البصرية للمستخدم .

هذه الإستراتيجيات من عمل فريق بحث (Architecture et Climat) (تحت إشراف البروفيسور A,De Herde) (10)

1.2.6. الإلتقاط :

هدف هذه الإستراتيجية إدخال الضوء الطبيعي للمبنى ، حيث تأخذ بعين الإعتبار تغيرات قيم الإضاءة الطبيعية ونوعيتها والشدة الضوئية دائما ، فهي تعتمد على الموقع الفلكي ، حالة السماء، الوقت من اليوم والسنة، توجيه وميلان الفتحات ،توزيع الأثاث في المجال، المحيط المجاور،نوعية الأرضية والتهيئة الخضراء .

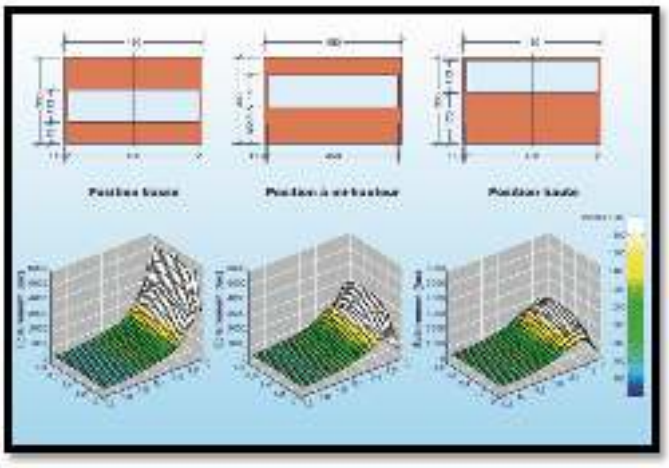
الشكل 15 : صورة توضح إلتقاط الإضاءة في المبنى
المصدر : دعيش صفاء ، ف 1 ، ص 44

2.2.6. الإنتقال :

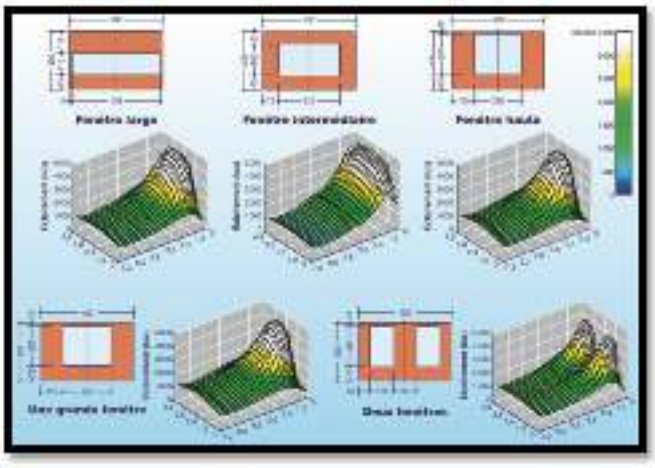
يتمثل هدف هذه الإستراتيجية في تحسين نفاذية الضوء الطبيعي في عمق المجال ، كمية ونوعية الإضاءة النافذة تعتمد على الفتحات في الغلاف – أبعادها ، أشكالها وموضعها جانبية أو علوية ، خصائص المواد الناقلة المستخدمة (شفافة أو عاتمة..)

بحيث تمكن من التغيير في كمية الإضاءة ونوعيتها .

(10) https://www.enerie.arch.ucl.ac.be/



الشكل 16: تأثير توضع الفتحات على الإضاءة في الداخل
المصدر : Liébard et A . De Herde , A 2005, P



الشكل 17: تأثير توضع الفتحات على الإضاءة في الداخل
المصدر : Liébard et A . De Herde , A 2005, P

3.2.6.التوزيع :

تمكن صعوبة إستغلال الإضاءة الطبيعية في المباني في تحقيق إضاءة متجانسة على طول المجال ، فتوزيع الضوء يعتبر العمل المهم للحصول على إضاءة جيدة ، وللتحكم فيي هذه الأخيرة يجب أن نأخذ في الحسبان النقاط التالية :

. نمط توزيع الإضاءة (مباشر ، غير مباشر ...)

. تكرار الفتحات على مستوى الجدار وشكلها

. توزيع الجدران الداخلية للمجال

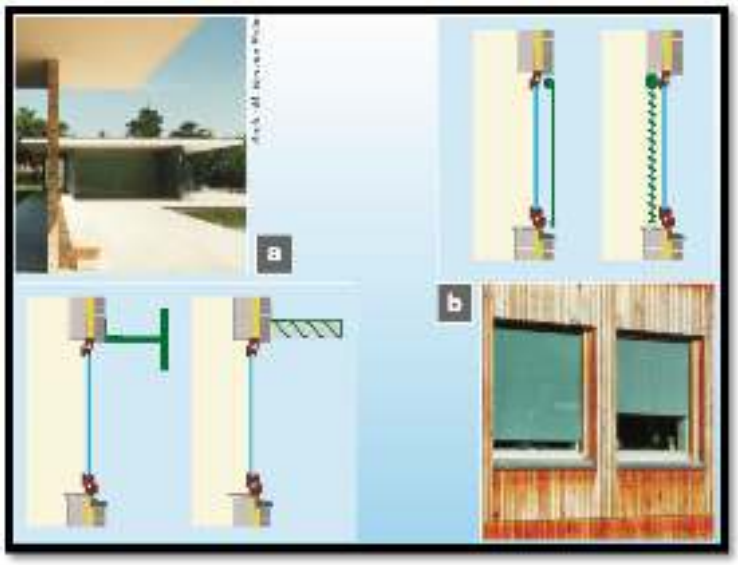
. طبيعة مواد أسطح المجال

. أنظمة التوزيع الضوئي

الشكل 18 : صورة توضح توزيع الإضاءة في المبنى
المصدر : دعيش صفاء ، ف 1 ، ص 51

4.2.6. الحماية :

لتحقيق الراحة البصرية في المجالات ، لابد من إعتراض جزئي أو كلي للأشعة الشمسية التي تكون مصدر لعدم تحقيق الراحة البصرية ، فأساليب الحماية تمنع الأشعة الغير مرغوبة من الوصول إلى المجال ويمكن توفير الحماية مثلا عن طريق إستعمال النباتات (التهيئة الخضراء الخارجية) ، الأفريزات ، زجاج خاص ، و طبيعة عملها مرتبطة بالظواهر الفيزيائية المتعلقة بالضوء والمواد مثل الإمتصاص (الجدران المتقاطعة ...) الإنعكاس (light shelves , Bright shelfs) الإنكسار ، الإنحراف وهناك نوعان لتصنيف الحماية الشمسية ، الأولى تتوضع مع التزجيج (داخلي ، خارجي) والثانية حسب حركتها (متحركة أو ثابتة) .



الشكل 19: (a) حماية ثابتة ، (b) حماية متحركة

المصدر: Liébard et A . De Herde , A 2005, P 283b

الشكل 20: الحماية الشمسية الداخلية

المصدر: Liébard et A . De Herde , A 2005, P282 b

5.2.6.المراقبة:

هته الإستراتيجية تتمثل في تنظيم نوعية وتوزيع الإضاءة الطبيعية في المجال والمعروفة بالتغيرات التي تطرقنا إليها ووأيضا حسب متطلبات الأشخاص ونوعية العمل المؤدى في المجال ، وذلك لتفادي النفاذية المفرطة في الإضاءة والتي تسبب التعب البصري للمستخدم ، حيث تسمح العملية بالإستجابة الدائمة لتغير شدة الإضاءة الطبيعية وتحسين الأجواء الضوئية ، وتنقسم إلى ثلاث أصناف (11) .

. إستخدام أنظمة الإضاءة الطبيعية المتكيفة : مثل عناصر المراقبة المتحركة .

. تنظيم شدة إضاءة المصابيح حسب كمية الإضاءة الطبيعية .

. تركيب أنظمة الإضاءة الإصطناعية حسب كمية الإضاءة الطبيعية المتاحة .

7. أنواع الإضاءة الطبيعية :

حسب كتاب (Daylighting in Architecture) هناك ثلاث أصناف ، على مستوى الواجهة (إضاءة جانبية) ، على مستوى السقف (إضاءة علوية) ، على مستوى الواجهة والسقف (إضاءة مختلطة) (12) .

1.7.الإضاءة العلوية :

حيث تكون الفتحات على مستوى السقف ويكون توزيع الإضاءة إما مباشرا أو غير مباشر حسب طبيعة الفتحات .

وهذا النوع هو الموصى به في العمارة المعاصرة لضمان توزيع متجانس للإضاءة الطبيعية في المجالات التي تمتاز بالعمق على حساب الإرتفاع (13) ، ولكي تكون الإضاءة العلوية كافية يجب أخذ بعض النقاط بعين الإعتبار :

(11) دعيش صفاء ، الفصل الأول ، ص 53

(12) Becchi , 1993

(13) بن حركات سارة ، 2006 ، ص 11

- يجب توفير إضاءة طبيعية كافية للمجالات الوسطى وذات توزيع متساوي وذات إرتفاع كبير
- تجنب حدوث الإنبهار الناتج عن الأشعة الشمسية المباشرة
- إختيار مواد الفتحات بدقة ، والتنظيف والصيانة المستمرة لها لضمان محافظتها على فعاليتها

وهناك صنفين للإضاءة العلوية هما :

1.1.7. إضاءة علوية مباشرة :

ونتحصل عليها بمجرد عمل فتحات بالسقف مثل : المنور (الكوة) ، القبة ، العقد ، الفتحات الحادة .

2.1.7. إضاءة علوية غير مباشرة :

تتمثل آليتها في وجود جزئين الأول عبارة عن فتحة بالسقف تقوم بالتقاط الإضاءة والجزء الثاني عبارة عن الموزع أو العاكس الذي يقوم بتوزيع الإضاءة في المجال ، وهناك عدة أنواع مثل آبار الضوء (puit de lumière) ، (les sheds).

2.7. الإضاءة الجانبية :

الإضاءة الجانبية هو النوع الأكثر إستعمالا والأكثر إستعمالا. وهو عكس الإضاءة العلوية ، ويدخل فيه جميع الفتحات الضوئية الموجودة أماميا ، بمعنى الفتحات موجودة على مستوى الجدران العمودية لغلاف معماري المبنى ما ، وجود الفتحات على مستوى الجدران يسمح برؤية نحو الخارج على عكس الإضاءة العلوية .

1.2.7. الإضاة الجانبية الأحادية :

نقول عن الإضاءة جانبية أحادية إذا كانت فتحات إدخال الضوء متوضعة على واجهة واحدة من المبنى ، بمعنى أن المجال يتزود بالاشعة الشمسية من إتجاه واحد ، في هذه الحالة تعمق الضوء في المجال محدود لكن موجه ، وهي الإضاءة الأفضل لرؤية التفاصيل .

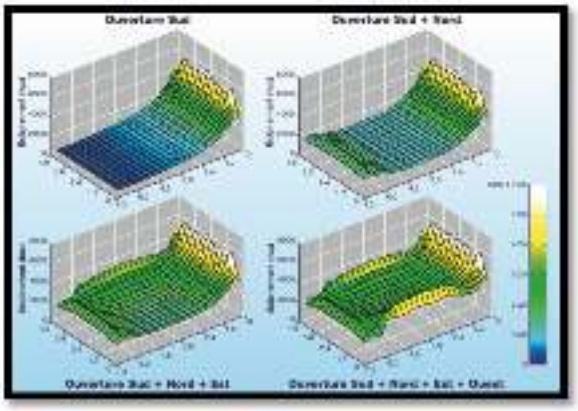
2.2.7. الإضاة الجانبية الثنائية :

في هذه الحالة تكون الفتحات على مستوى واجهتين للمبنى سواء كانت متوازيين أو متعاكسين ، هذا النوع من الإضاءة وعلى عكس الإضاءة الجانبية الأحادية يسمح بإضاءة مجال بأبعاد جد معتبرة و يمنح مستوى إضاءة أكثر تجانسا وأكثر توزيعا .

3.2.7 . الإضاة الجانبية المتعددة :

إذا كانت الفتحات موجودة على مستوى أكثر من واجهتين ، هذا النوع من الإضاءة يسمح بتقليل عائق الظل المكثف ، ويزيد من نسب التباين داخل المجال ويقلل من خطر الإنبهار ، يوصى به في المجالات التي تحتاج مستوى إضاءة أكثر تجانس . مع هذا ، هاته الإضاءة لها العديد من النقائص مثلا :

تساهم بشكل كبير في الكسب الحراري خلال فصل الصيف وكذلك الفقدان الحراري في فصل الشتاء .



الشكل 21: مستوى الإضاءة حسب نوع الإضاءة الجانبية
المصدر : Liébard et A . De Herde , A 2005, P

3.7. الإضاءة العامة (Eclairage global):

عندما لا يكون هناك تمييز أو تفريق بين إضاءة جانبية وعلوية لتداخل الفتحات ، فتصبح الإضاءة تنفذ إلى داخل المجال من جزء كبير او حتى إجمال غلاف المبنى . فيصبح من صعب التفريق بين المناطق المظللة والمناطق المضاءة .

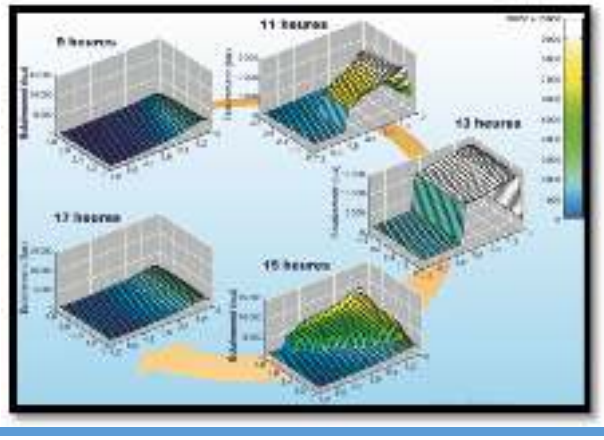
8. العناصر المؤثرة على الإضاءة الطبيعية :

1.8. الموقع الجغرافي للمبنى وتوجيهه :

وهو عنصر مهم جدا لتحديد أي نوع من أنواع الإضاءة المناسبة للمبنى فكما نعلم أن حركة الشمس تختلف من منطقة إلى أخرى و توجيه المبنى يساعد على إعطاء مختلف المجالات القدر الكافي من الإضاءة من دون الكسب الحراري الزائد .

2.8. حالة السماء ، الوقت من اليوم والسنة :

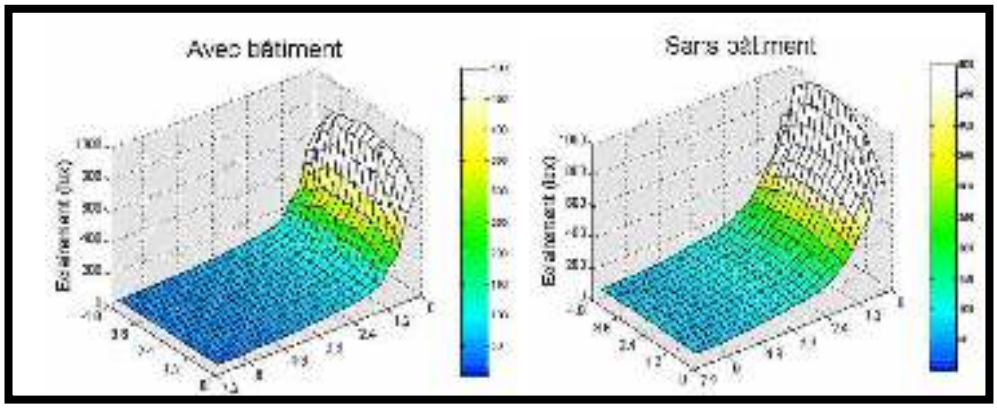
الأجواء الضوئية في المبنى تتغير على حسب تغير ساعات اليوم وتغير الفصول وأيضا حسب حالات السماء المختلفة التي تأثر على الإضاءة الطبيعية هاته التغيرات ناتجة عن حركة الأرض حول الشمس التي تغير قيم شدة الإضاءة الساقطة على المبنى ، " الإضاءة الفاتحة و الزرقاء خاصة بالفجر ، الإضاءة الحارة و الذهبية خاصة بالشفق ، الإضاءة الدراماتكية لمنتصف النهار " (14) ، قيم الإضاءة تصل لأعلى قيمها في فصل الصيف في منتصف النهار ثم تنقص تدريجيا بمرور اليوم والشكل يوضح تغييرات قيم الإضاءة في 15 من شهر ديسمبر المجال ما .



الشكل 22: تأثير مرور الساعات على قيم الإضاءة لمجال .
المصدر: Liébard et A . De Herde , A 2005, P 261b

3.8. البيئة المحيطة بالمبنى :

من المهم جدا معرفة محيط المبنى المجاور له إما حضري او طبيعي أو مفتوح ، فهو يساهم بتشكيل الظلال ، ويحسن التشميس ، فطوبولوجية المحيط المجاور تأثر على نوعي وكمية الإضاءة داخل المجال من خلال التضليل أو نوع ودرجة التدفق الضوئي الناتج عن الإنعكاسات التي تأتي من خارج المبنى .



الشكل 23: تأثير المحيط المجاور على مستوى الإضاءة .

المصدر :https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=15494#c9375+c9371

4.8. توجيه وتموضع الفتحات :

حسب "جيوفاني (15) "، فإن توجيه الفتحات له تأثيرات مختلفة على الإضاءة الطبيعية ، لأن كمية الأشعة الضوئية الساقطة على واجهات المبني تختلف من واجهة الأخرى ، بحيث أن الواجهة الشمالية تعطي إضاءة متجانسة أي تقريبا ثابتة خلال العام ،أما التوجيه نحو الشرق فيصعب التحكم في إضاءته ، التوجيه نحو الغرب فيعطي إضاءة معتدلة في المساء لكن يسبب الإنبهار ، بينما التوجيه للجنوب فيعطي كمية إضاءة معتبرة ويسهل التحكم فيها .

5.8. إختيار المواد :

إن إختيار حبكة ولون وطبيعة مواد الأرضية والجدران والسقف وعامل إنعكاسها وأيضا عامل نفاذيتها للأضاءة تأثر بشكل كبير على كمية و توزيع الإضاءة داخل المجالات .

الشكل 24: تأثير الألوان وعامل الإنعكاس على الإضاءة .

المصدر : سلمى شعبونى ، 2006 ص 37

Givoni 1987 , P 460 (15)

6.8. حجم وأبعاد المجال :

((الإضاءة في مجال مربع الشكل ليس كمثل الإضاءة في مجال دائري الشكل ؛ إذا أعطينا مجال مربع الشكل إضاءة لمجال مستطيل فلن يضهر المجال مربع الشكل)) (16) لويس كان ، فإختيار محجمية المجال ذو أهمية كبيرة في إختيار نوع الإضاءة المناسبة من حيث الشدة والكمية.

9. الرفاهية البصرية:

1.9. تعريف :

- الرفاهية البصرية لديها العديد من التعاريف: هي علاقة بصرية مرضية مع المحيط الخارجي أو إضاءة طبيعية مثلى وذلك من حيث الراحة البصرية ويمكن أيضا أن تكون هذه العلاقة مع إضاءة اصطناعية مكملة للإضاءة الطبيعية .

- عموما، الراحة البصرية تعتبر انطباع شخصي مرتبط بكمية ونوعية وتوزيع الضوء، وتمثل تقدير للبيئة البصرية التي تمنحنا شعورا من الراحة عندما نتمكن من رؤية الأشياء بوضوح وبدون تعب، فالحصول على بيئة بصرية مريحة في مجال ما يعزز رفاهية مستخدميه. وبالمقابل، اضاءة ضعيفة جدا أو قوية جدا، مع سوء توزيعها في الفضاء أو غير مكيفة مع حساسية العين، تسبب على المدى القصير أو الطويل التعب أو الاضطرابات البصرية نفسها، يرافقه شعور بالانزعاج وانخفاض الأداء البصري (17) .

- الرفاهية البصرية تعتمد على التوافق بين مختلف الإعدادات وهي :

•الخواص الفيزيائية للضوء : مستوى الاضاءة ، النصوع ، التباين ، الأنبهار ، الطيف الضوئي.

• خصائص المحيط المجاور (العلاقة البصرية مع الخارج).

• حجم العنصر المرئي والمدة المتاحة لرؤيته .

• اعدادت وظائفية ونفسية مرتبطة بالفرد : السن ، حدته البصرية ، إعدادات الرفاهية البصرية التي يلعب المعماري الدور الكبير في تحديدها :

• مستوى الإضاءة . . عامل الإضاءة اليومي (FLJ) . التوزيع المتناغم للضوء .

• إظهار الألوان . • حرارة الألوان . • الإنبهار . • الظلال.

2.9. إعدادات الرفاهية البصرية :

1.2.9. مستوى الإضاءة :

لا بد من توفير متوسط مستوى إضاءة حتى تحصل عملية الرؤية بوضوح تام وبدون أن تتسبب في الاجهاد البصري ،ويتم تعيين هذا المستوى عموما وفقا لوظيفة المجال ودقة المهمة البصرية التي يجب أن يؤديها الشخص هناك ، والجدول التالي يوضح بعض الأمثلة لبعض النشاطات وما يلزمها من مستوى إضاءة ،

(16) A.A, n°274 p 91

(17) دعيش صفاء ، ف 2 ، ص 62

Niveau d'éclairement recommandé (lx)	Type d'activité
50 100 150	Simple orientation ou passage dans une aire de circulation
100 150 200	Tâches n'exigeant aucune perception de détails, dans un local à usage discontinu
200 300 500	Tâches n'exigeant qu'une perception visuelle simple
300 500 750	Tâches exigeant une perception visuelle moyenne (écriture et détails similaires)
500 750 1000	Tâches exigeant une bonne perception visuelle
750 1000 1500	Tâches à perception visuelle difficile
1000 1500 2000	Tâches spéciales exigeant une perception visuelle de détail très fin
>2000	Tâches requérant une perception visuelle très exacte

الشكل 25: مستويات الإضاءة حسب نوع النشاط

المصدر : Thèse de doctorat , Magali B, p73

2.2.9. عامل الإضاءة اليومي : هذا العامل هو نسبة الإضاءة الطبيعية الداخلية ملتقطة عند نقطة (عادة سطح العمل أو على مستوى الأرض) على الإضاءة الخارجية في وقت واحد على سطح أفقي، وموقع واضح تماما، وحالة السماء ملبدة بالغيوم ، يتم التعبير عنه بالنسبة المئوية ٪،

- يجب أن يكون عامل الإضاءة اليومي اكبر من 2% في مجال عيش الإنسان و أكبر من 1% في مكان العمل فإذا كان المعامل أقل من 0.5% نعتبر المجال غير مضاء بشكل جيد (18) .

FLJ	- de 1 %	1 à 2 %	2 à 4 %	4 à 7 %	7 à 12 %	+ de 12 %
	Très faible	Faible	Modéré	Moyen	Élevé	Très élevé
Zone considérée	Zone éloignée des fenêtres (distance environ 3 à 4 fois la hauteur de la fenêtre)			A proximité des fenêtres ou sous des lanterneaux		
Impression de clarté	Sombre à peu éclairé		Peu éclairé à clair		Clair à très clair	
Impression visuelle du local	Cette zone ..... semble être séparée ..... de cette zone					
Ambiance	Le local semble être refermé sur lui-même			Le local s'ouvre vers l'extérieur		
Confort de travail	non adapté pour un travail permanent		adapté à moins de 50 % des heures de travail		adapté à plus de 50 % des heures de travail mais risques d'éblouissement	

الشكل 26: القيم النموذجية لعامل الإضاءة اليومي .

المصدر : http://www.energieplus-lesite.be

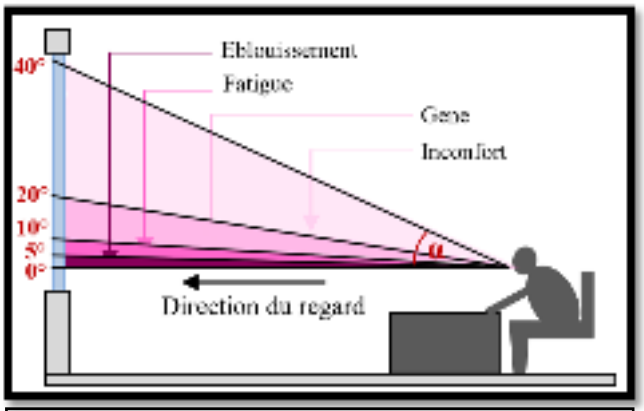
3.2.9. توزيع الإضاءة وتجانسها :

دراسة توزيع الضوء الطبيعي من وجهة نظر خاصة بالراحة البصرية هي العثور على ضوء ليس بمفرط ولا منخفض جدا، والذي يسمح بالتصور الجيد للأشياء والألوان في جو لطيف ، والتوزيع يمكن أن يكون موحد، محلي أو مختلط:

في الحالة الأخيرة مستوى الإضاءة موزع بطريقة متكافئة في كامل المساحة ويتم توفير الإضاءة الإضافية تبعا للاحتياجات المحددة. للسماح للضوء الطبيعي بالتوزع بالطريقة المثلى في المجال، حيث أنه يفضل أن تكون مستويات العمل بالقرب من الفتحات حيث يتم تلقي الضوء الطبيعي (19) . فالتوزيع الجيد للإضاءة الطبيعية في المجال يسمح بأداء جيد للمستخدم برفاهية جيدة وبدون تعب بصري .

4.2.9. الإنبهار :

يسبب الإنبهار الشعور بالمضايقة والإجهاد البصري ، في هاته الحالة تفقد العين جزء من قدرتها على رؤية الأشياء وتمييزها في الحقل البصري ،ففي الإضاءة الطبيعية ، يمكن أن يحدث الإنبهار بسبب الرؤية المباشرة لضوء الشمس ، بسبب الشدة الضوئية العالية للسماء عبر النوافذ ، أوالجدران التي تعكس الاشعة بشدة عالية ، يجدر التنويه بأن الفتحات الكبيرة لإدخال الضوء الطبيعي تسبب قدر أقل من الإنبهار لأنها تزيد من مستوى تكيف العين وتقلل من التباين الضوئي .



الشكل 26: القيم النموذجية لعامل الإضاءة اليومي .

المصدر : دعيش صفاء ، ف 2 ، ص 74

5.2.9. الظلال :

- اعتمادا على اتجاهه، الضوء قد يسبب ظهور الظلال، والذي يمكن أن يؤثر على أداء المهام البصرية. يحدث هذا الخطر في 3 حالات :

عندما يأتي الضوء من الجانب الأيمن للناس أو الجانب الأيسر وعندما يتم توجيه ضوء في الجزء الخلفي للمستخدم .

عندما يضاء جسم عاتم من قبل مصدر ضوئي، فبعض المناطق خلف هذا الجسم، لا تتلقى الضوء.

6.2.9. رؤية الألوان :

إن احسن مصدر ضوئي لرؤية الأشياء بلونها الطبيعي هوالشمس بلا شك لذلك يعتبر مصدر الضوء الطبيعي هو المعيار للألون الحقيقية وخاصية إظهار الألوان له Ra= 100 ويتم مقارنة المصابيح الكهربائية به ، فمثلا إذا كان مصباح له درجة إظهار الألوان Ra = 80 هذا يعني أن المصباح يميز الألوان بدرجة % 80 مقارنة مع الضوء الطبيعي وهو معيار هام جدا لإنتقاء المصابيح الكهربائية المناسبة .

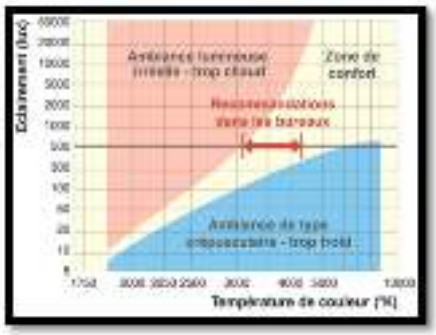
الجدول في الأسفل يبين مختلف درجات الألوان الأربعة ودرجة رؤيتها من طرف العين:

Plage d'IRC	Perception des couleurs
Ra < 25	faible
25 < Ra < 65	moyenne
65 < Ra < 90	bonne
90 < Ra	élevée

الشكل 27: درجة إظهار الألوان ورؤيتها .

المصدر :https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10721&L=0

7.2.9. حرارة الألوان :



الشكل 28: حرارة الألوان والرفاهية البصرية .

المصدر :https://www.energieplus-

لون الإضاءة له تأثير مباشر على الإحساس بالأجواء الضوئية في المجال ولكن لا يؤثر على الفعالية البصرية.

مصطلح حرارة اللون عبارة عن رقم يعبر به عن درجة اللون وحرارته فمثلا عند الإشراق صباحا يكون لون الضوء اصفر بدرجة حرارة (k 2800)، وعند العصر يكون اللون ابيض مزرق ودرجة حرارته (k 6000) تختلف هاته القيم حسب الموقع الجغرافي وتعاقب الفصول .

الصورفي الصفحة التالية تبين إختلاف الشعور برفاهية الأجواء الضوئية في مجال ما بدلالة حرارة اللون لمصابيح فلورسنت وبنفس مستوى الإضاءة.

الشكل 29: تأثير حرارة الإضاءة على الرفاهية البصرية .

المصدر :https://www.energieplus-lesite.be

إن وظيفة الرؤية عند الإنسان لا تنفذ إلا بوجود عامل أساسي وهو الضوء الذي يجعل الأجسام مرئية، ومنه فإن الراحة البصرية تعتمد على مدى تحقيق المعايير التي تتحكم بها والتي من شأنها تغيير البيئة المحيطة بالشخص وخصائصها، فيما يصب في خانة راحته ورفاهيته.

تطرقنا إلى علاقة الإضاءة بالإنسان وعلاقتها بالرفاهية البصرية و مختلف تأثيراتها على الإنسان كما تطرقنا إلى أنواع الإضاءة الطبيعة والعوامل المؤثرة على كميتها و توعيتها ، حتى نتمكن من الفهم الصحيح لماهية الأجواء الضوئية .

10. تعريف الأجواء الضوئية:

يقصد بالأجواء (les ambiances) حرفيا هو ذلك الوسط الفيزيائي الذي تتواجد فيه الكائنات الحية (20) . وهو أيضا الوسط الفيزيائي حيث تتفاعل الظواهر الفيزيائية بطريقة دائمة ، وقبل الخوض في تعريف الأجواء الضوئية كان لابد من فهم علاقة الأجواء بالعمارة .

1.10.الأجواء في العمارة :

الاجواء في العمارة تدخل فيها عدة تخصصات (21) اومختلف الظواهر الفيزيائية لتفاعل مجال ما مع المستعمل ، فهي شديدة الإرتباط بالأبعاد الصوتية ، الحرارية ، الهوائية ، والضوئية بطبيعة الحال، كل هاته العناصر تمكننا من الفهم الجيد لما يحدث من حولنا ومن الجانب التقني أيضا أي التحكم في تصميم بيئة وظيفية ، تحقق الرفاهية ، والجمالية . كما أطلق عليها " Rayner Berham) " بيئة معتدلة (22) "

2.10. الأجواء الضوئية :

عرفت المنظمة الفرنسية للإضاءة (AFE) الأجواء الضوئية بأنها : " إضاءة تقيم عبر تأثيراتها النفسية و الوظائفية" .(23) هذا التعريف يتجاهل البيئة أو المجال المضاء و يركز على الجانب الكمي والكيفي للضوء و التأثيرات النفسية والوظائفية . في تعريف آخر ل (Chaabouni , Bignon et Halin) تم تعريف الأجواء الضوئية بأنها "ظاهرة فيزيائية متعلقة بالجانب الكمي للإضاءة ومجال ما ، من وجهة نظر مستعمل هذا المجال " (24) . وهاته الطريقة التي تمكننا من رؤية الإضاءة في مجال ما أو في بيئة مضاءة و تأثير هذه الإضاءة على المستعمل ، أي بالتركيز على التفاعل بين المجال و المستعمل .

إضافة إلى العناصر الثلاثة التي تم التوصل إليها في التعريفات السابقة أي ، الإضاءة ، الإنسان (المستخدم) ، المجال ، أضاف (Roger narboni) عنصر رابع والذي هو " الوظيفة " أي نوع النشاط الذي يتم في المجال المعماري من طرف المستخدم والذي تتغير فيه الإضاءة والرؤية (25) إذن (Narboni) عرف الأجواء الضوئية بأنها " نتيجة تفاعل بين " **إضاءة ، الإنسان ، المجال المعماري ، النشاط المؤدى** "

من الضروري إدخال عنصر الإنسان في تقييم الأجواء الضوئية ،الضوء و الظلام في مجال ما يتفاعل مع الفرد :

- وظائفيا : العينين ، الأجسام التي ترسل الضوء ، يتغير الإحساس برؤية هاته الأجسام من شخص لآخر.
- نفسيا : الدماغ حيث تحلل معطيات الإضاءة و المجال وتترجم إلى قراءات نفسية . • ثقافيا : بدلالة الملاحظة ، أصله الجغرافي ، طريقة العيش ، المعرفة ، عقلية الفرد .

الأجواء الضوئية ظاهرة حسية بحيث تختلف عملية فهم ورؤية الأجواء من شخص لآخر .

(20) تعريف كلمة (Ambiance) في قاموس (Hachette)

(21) Grégorie Chelkoffk , P 02

(22) Rayner Banham , 1948

(23) https://www.afe-eclairage.fr

(24) selma chaabouni , Jean-Claude Bignon , Gilles Halin , Grenoble 2008

(25) Roger Narboni , 2006 , P14

11. أنواع الأجواء الضوئية :

حسب (Sigrid Reitie et Adre De Herde) فقد صنفا في كتابهما (l'éclairage naturel des bâtiments) الأجواء الضوئية إلى ثلاث أصناف ، وقد إعتمد الباحثان على شدة السطوع والعلاقة بين الضوء و الظل في المجال (26) .

1.11. الشفق (La penombre) :

و الذي هو عبارة تحاور بين الظل و الضوء الذي ينفذ عبر أجسام صلبة ، بمعنى الضوء الناتج عن إعتراض الاشعة الضوئية المنبعثة من مصدر ضوئي من طرف الأجسام في طريقه يمكن أن يكون هذا الإعتراض جزئي ، وقتي أو دائم .

الشكل 30: الشفق في العمارة .
المصدر :دعيش صفاء ، ف2 ، ص 82

2.11. أجواء الإنارة العالية L ' ambiance luminescente

هو الشعور بأنارة عالية جدا من طرف الإنسان في موضع محدد من المجال المتواجد به .

3.11.أجواء الإنارة المنتشرة (l'ambiance inondeé)

هو الشعور الغير سوي بالإضاءة العالية المنتشرة في المجال ، أو انتشار مستوى إضاءة أعلى من اللازم الذي قد يتسبب في التعب البصري .

الشكل 31: أجواء الإنارة المنتشرة.
المصدر :دعيش صفاء ، ف2 ، ص 82

الشكل 32: أجواء الإنارة العالية .
المصدر :دعيش صفاء ، ف2 ، ص 82

Reiter S , et A.de Herde . 2004 P144 (26)

12. الإدراك والإحساس بالأجواء الضوئية :

الأجواء الضوئية عبارة عن شعور حسي ينتج عن تداخل اربعة عناصر، المجال المعماري، الإضاءة ، النشاط ، الفرد (المستخدم) ، الشعور بالمجال غير مرتبط بأبعاده (الإرتفاع ، الطول ، العرض) أو بمعالجة غلافه المعماري (مواد البناء ، الحبكة ، الألوان .. الخ).

- غياب او وجود الإضاءة وإختيار توضع المصدر الضوئي يلعب دورا جد هام في رؤية المكان ، بعد الشعور بالمجال ، نبحث على الشعور بالرفاهية فيه عن طريق إضاءة تحقق المطلوب عن طريق العناصر التالية : مستوى جيد للاضاءة ، إظهار جيد للالوان ، توزيع متجانس للإضاءة ، التخلص من الظل المعيق و مشكل الإنبهار .

13. علاقة الإضاءة / العمارة التي تأثر على الأجواء الضوئية :

حسب (Sigrid Reitie et Adre De Herde) العناصر هي : تحليل لتأثير الإضاءة على المجال المعماري حسب علاقتها بالمجال ، الأشكال ، الهيكلة ، مواد البناء ، الألوان ، حتى يتمكن المصمم من فهم تحسين نوعية الأجواء الضوئية .(27)

1.13. علاقة الإضاءة / المجال :

. الإحساس الذي نشعر به في مجال معماري ما يعتمد على الطريقة التي تكشف بها الإضاءة عن حدود هذا المجال ، وأيضا طبيعة وطريقة معالجة حدوده (غلافه المعماري) .

إن نوعية الإضاءة وكميتها تسمح لنا برؤية المجال المعماري بطرق مختلفة (إختلاف الشعور بالمجال) ، بحيث يظهر لنا المجال المعماري عند إضاءته كما تسمح لنا الإضاءة بتجسيم المجال المعماري ، بحيث تمكننا من إبراز العلاقة بين المجالات ، و الفصل بينها، كما تمكننا من تحديد المسار بدقة في مبنى ما(متحف) او الكشف عن إتجاه .

الإضاءة من العناصر التي تسمح لنا بالتمييز بين الداخل و الخارج وهذا عن طريق الفتحات فهي العنصر الأساسي الذي يخلق العلاقة بين الداخل والخارج بغض النظر عن العناصر التي تؤثر على هذه العلاقة مثل أبعاد الفتحات وتوزيعها الخ .

2.13. علاقة الإضاءة / حجم وأبعاد المجال :

نوعية الإضاءة مرتبطة بحجم المجال ، فتكون واضحة ومباشرة في المجال المغلق لكن تكون أكثر إنتشارا في المجالات المفتوحة ، إن رؤية نسب أبعاد المجال تتغير حسب إنتشار الإضاءة على الجدران . تصبح أبعاد المجال المعماري محددة عند إضاءة المجال لانعكاس الإضاءة على الغلاف المعماري في المقابل

عند غياب الإضاءة او في الظلام تصبح حدود المجال وحجمه غير مرئية بسبب غياب الإنعكاس الضوئي . تظهر المساحة المضاءة جيدا بأنها أكبر حجما من تلك التي تبدو مظللة أكثر ، بحيث تهيأ لنا الرؤية المنظورية بأن المساحة الأكبر تبدو أقرب من المساحة الأصغر . الإضاءة تؤثر على أبعاد المجال وخصائصه بحيث يمكن أن تستعمل لتكبير المجال بصريا .

3.13. علاقة الإضاءة / الهيكلة

Reiter S , de Herde A, 2004, P44.37

الهيكلة تأثر بشكل واضح في خصائص الأجواء الضوئية ، عند إختيار الهيكلة لمشروع ما فنحن نحدد في نفس الوقت خصائص الإضاءة في المجال ، فالعلاقة بين الهيكلة والإضاءة قد تبدو واضحة ، لكن في بعض الأحيان الاضاءة تكشف عن أهمية الهيكلة ، او تظهرها أو تخفيها . تم تصميم العديد من المشاريع ، وكانت الفكرة الاساسية اعتبار الهيكلة كعنصر للإضاءة الطبيعية ، حيث اعتبر المعماري تاداو اندو عند تصميمه للكنيسة البروتستانية الجدار الحامل المائل ب15° كعنصر إضاءة بجعل الفتحات عبره على شكل صليب ، هاته الإضاءة عززت نسب التباين بين الوضوح و الظلال .

الشكل 33: صورة توضح علاقة الهيكلة بالأجواء الضوئية
المصدر :دعيش صفاء ، ف2 ، ص 89

4.13.علاقة الإضاءة / مواد البناء :

تختلف رؤية المواد احيانا باختلاف توجيه الأضاءة أو زاوية رؤية الفرد للحجم الملاحظ ، فالإضاءة والمادة يعتمدان على بعضهما ، فالإضاءة ليست العامل الوحيد الذي يسمح لنا برؤية مختلف الأجسام فالمواد تؤثر بشكل كبير على ذلك ، فهي المفتاح حتى نتمكن من فهم مكونات الضوء لأنها تأثر بشكل مباشر على كمية الإضاءة ونوعيتها . هناك خاصتين مهمتين للمواد حيث تمكننا من الفهم الجيد للضوء : التلبيس واللون ، مع ذلك فأن أهمية و دور هاته العناصر في المركبات تختلف حسب إختيار اللون والحبكة ونمط الإضاءة ، في الأخير ، تلعب الإضاءة دور رئيسي في التعريف بقيمة المادة وهذا حسب شدتها ، زاوية انبعاثها وسقوطه على المادة ، نوعيتها و لونها كل هذا يعطي تأثير اكبر على حبكة المادة ولونها .

الشكل 34: صورة توضح تأثير إختيار المواد على الأجواء الضوئية
المصدر :دعيش صفاء ، ف2 ، ص 86

الشكل 35: صورة توضح تأثير إختيار المواد على الأجواء الضوئية
المصدر :دعيش صفاء ، ف2 ، ص 86

5.13.علاقة الإضاءة / الألوان :

هناك عاملين مرتبطين بالألوان بحيث يسمحان للمستخدم بالشعور بالأجواء الضوئية وهما : معامل إظهار اللون IRC ودرجة حرارة اللون . فللألوان دور جد مهم في الشعور والإحساس بالأجواء الضوئية والمجال ، لأنها تحفز الجهاز العصبي للمستخدم منتجة ردود فعل نفسية ووظائفية . يمكن أيضا أنها تأثر على الاحساس ورؤية المجال بتغيير الأبعاد الظاهرة للمساحات والحجوم .

الشكل 36: صورة توضح تأثير الألوان على الأجواء الضوئية
المصدر :دعيش صفاء ، ف2 ، ص 86

14. تقييم الأجواء الضوئية الداخلية :

بعد دراسة الأجواء الضوئية وخصائصها ، والعناصر التي عليها ، و العلاقة الموجودة بين نوعية الإضاءة الطبيعية ، المجال ، والفرد ، يمكن أن نستخلص تقييم الأجواء الضوئية وخصائصها حسب معيارين : المعيار الكيفي ، المعيار الكمي .

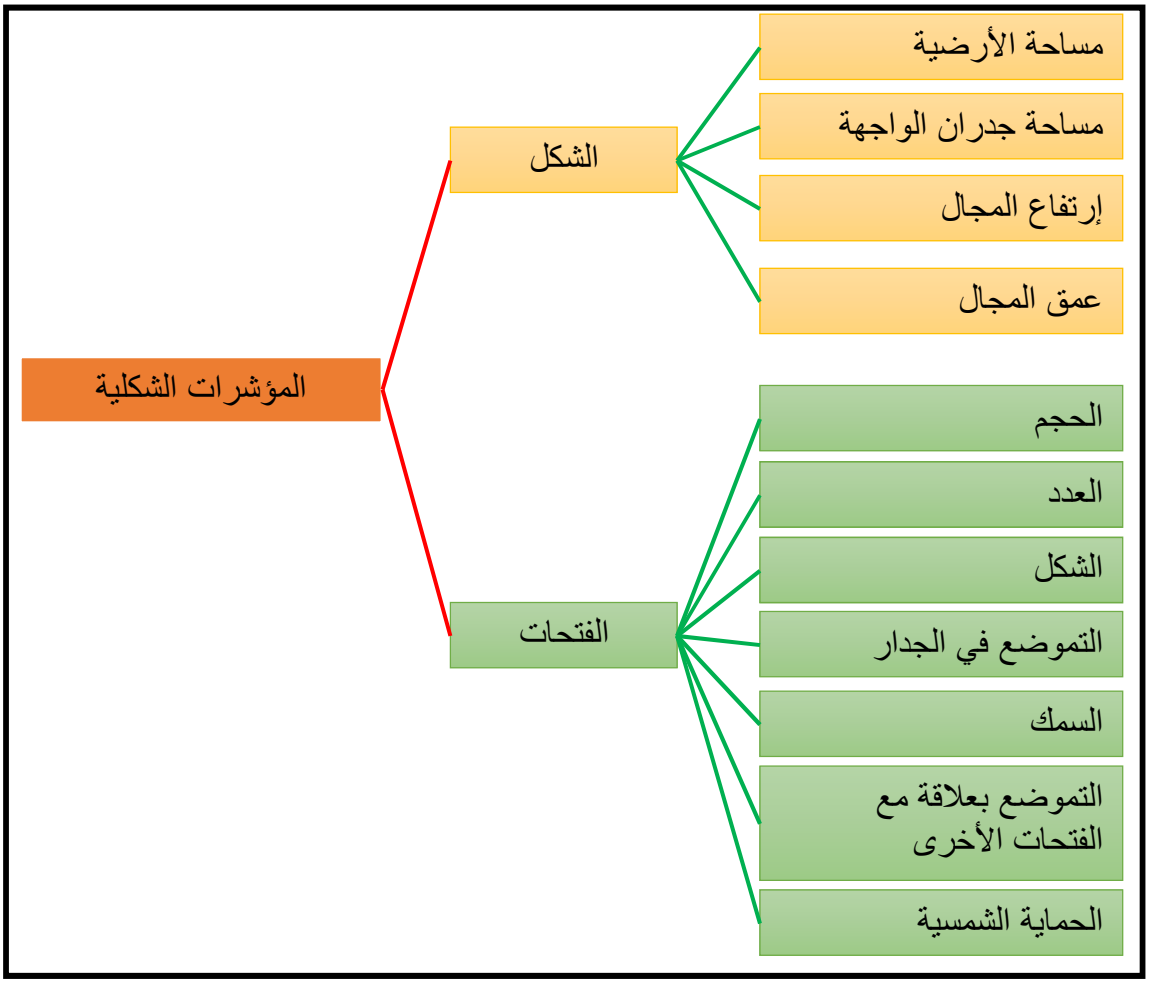
1.14. الجوانب الكمية :

ونشير به إلى القيم او المؤشرات الرقمية المحسوبة والمستندة على أدوات القياس و مناهج الحساب (28) . لأن كمية الإضاءة تعتبر من العوامل المهمة التي تأثر على الرفاهية البصرية . كل مجال يحتاج إلى كمية إضاءة محددة حسب طبيعة المجال والنشاط المؤدي فيه ، يعني بأن كمية الإضاءة داخل مجال ما تعتمد على وظيفة هذا الأخير .

2.14. الجوانب النوعية :

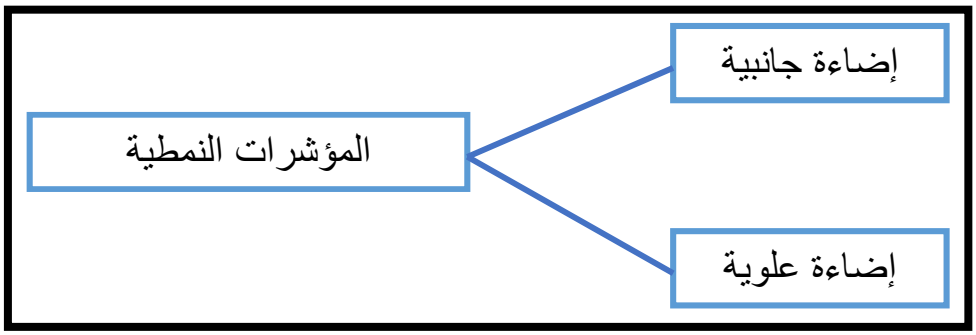
معايير التصنيف النمطية حسب فتحات الضوء ونمط الإضاءة الطبيعية للمجال المعماري ، و معايير شكلية والتي لها علاقة بفتحات الضوء والمجال المضاء .

(28) بلكحل عز الدين ، 2007



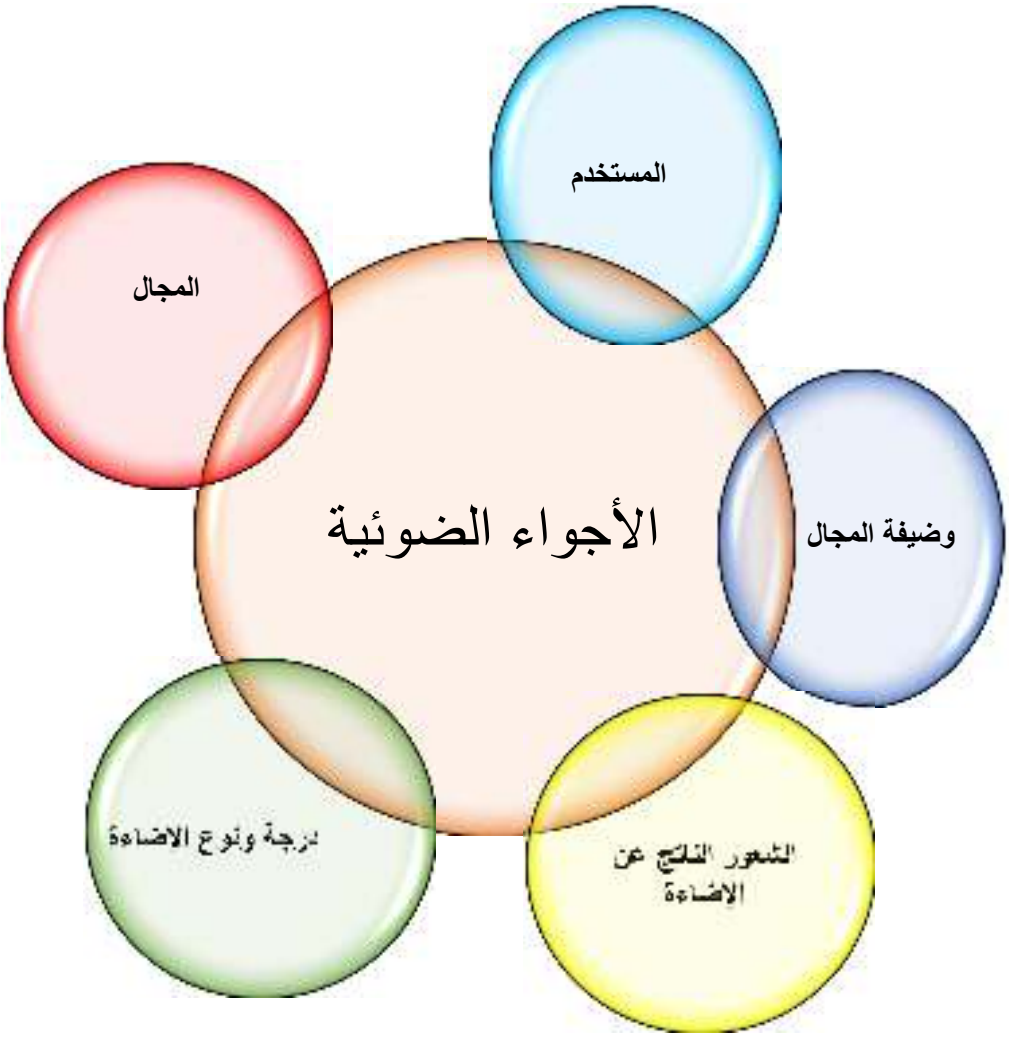
الشكل 37: المعايير الشكلية للإضاءة الطبيعية

المصدر :عز الدين بلكحل ، 2007



الشكل 38: المعايير النمطية للإضاءة الطبيعية

المصدر :عز الدين بلكحل ، 2007



الشكل 39: العناصر المتعلقة بالأجواء الضوئية

المصدر :الباحث

15. ملخص :

تطرقنا في هذا الفصل إلى مفهوم الأجواء الضوئية ومعرفة أنواعها ومعرفة مدى تأثير الإضاءة على الأجواء الضوئية كما تطرقنا إلى مجموع العلاقات بين العناصر المشكلة للأجواء الضوئية وهي الإضاءة ، المستخدم ، المجال ، الوضيفة .

الفصل الثاني :

الغلاف المعماري وعلاقته بالأجواء الضوئية

مقدمة :

غلاف المباني هو مركب من كل المساحات المتصلة مباشرة مع الخارج ، متمثلة في الجدارن الخارجية ، الزجاج ، جميع النوافذ على و كذلك الأسقف و الأرضية ، الهدف الأساسي من الغلاف هو تقليل نسبة الإشعاعات الصادرة من الخارج نحو الداخل وكذلك العزل من الصوت والحرارة .

هذا الفصل نتطرق فيه إلى مفهوم الغلاف المعماري و كذلك علاقته بالأجواء الضوئية كجزء من العمارة .

1: الغلاف المعماري :

غلاف العمارة مكون من كل الأسطح التي لها اتصال مباشر مع الخارج. و هنا نتحدث عن الجدران بأنواعها, كذلك الأسقف و الأرضيات، الهدف الأساسي لغلاف ذو آداء فعال من ناحية تعديل الإضاءة هو تقليل وتحديد كمية الإشعة الصادرة من مصادر الإضاءة الطبيعية نحو الفضاءات الداخلية.

إذا فهو تخفيض الحاجات الطاقوية للعمارة و الأخذ بعين الاعتبار الاشعاعات الشمسية لتحقيق الرفاهية البصرية، و في نفس الوقت اعادة اكتشاف مبادئ البناء القديمة و التي كانت تستعمل قبل عصر الوفرة ، باستعمال المبادئ الجديدة للبناء ، والأخذ بعين الاعتبار توجيه المبنى ، نسبة الشفافية وجودة الإضاءة.

1.1: تعريف الغلاف المعماري:

« مايستخدم للتغليف » (1) ، «يغطي أو يلف كليا بحبكة كورق أو مادة معينة » (2) و يدرك حسب عدة عوامل:

- **المهندس المعماري :** هو سطح اتصال بين العمارة و المدينة.
- **لمستخدم المبنى :** الجدران التي تحيط به هي عناصر راحة حرارية و بصرية و التي تكون عنصر جمالي للعمارة.
- **للعام :** غلاف العمارة هو مكان التقاء عدة عوامل مختلفة ، مع مختلف المتدخلين عند البناء، هدفهم المشترك هو الوصول الى تحسين مجمل الوظائف للمبنى .

2.1: وظيفة الغلاف:

حسب تعريف غلاف العمارة هو العنصر الأهم في المشروع، ولأهميته يجب اتباع النقاط التالية:

1.2.1: الحماية ضد التأثرات الخارجية : يجب ان يلعب دور مهم للحد من التأثيرات الخارجية و ذلك بخلق مناخ سليم في مختلف الفصول داخل المبنى وتوفر راحة بصرية لمستخدمه في مختلف الأوقات.

2.2.1 : إعطاء أبعاد جديدة للميدان:

أهداف الغلاف تعطيه بعد جديد: على سبيل المثال، نجد في هذا التصميم طبقة غلاف خارجية و التي تعطينا الاستمرارية في حقل الانتقال، و تمنح للزوار الشعور بالحياة.

3.1: أنواع الغلاف المعماري:

الغلاف المعماري لديه عدة أشكال، سوف نذكر أهم أنواعه و التي تستعمل في ميدان الهندسة المعمارية.

1.3.1: الثنائية بين الغلاف و الهيكلة:

في هذا النوع نجد الهيكلة تلعب دور مفتاح لتحديد شكل الغلاف أو تملأ الفراغ بين عناصر المبنى بمواد كالزجاج و البلاستيك كما في الأمثلة التالية:

(1) Larousse, 1989, p.387

(2) Larousse, 1989, p.387

1.1.3.1: الغلاف السميك:

الملعب هو حجم خرساني مغلف ببنية معدنية لتحديد الغلاف الخارجي المستوحى من عش الطير.

الشكل 01 **:** الملعب الوطني في بيكين - الصين -

المصدر :-https://www.archdaily.com/6059/inside-herzog-de-meuron-beijing-birds

2.1.3.1: الغلاف الرقيق:

هذا النوع لديه واجهة خفيفة بسيطة و مسبقة الإجهاد في جميع الحالات.

خصائصه:

* كتلة ضعيفة حيث نجد أن كتلة العمارة ضعيفة بالمقارنة مع العمارات المشيدة بمواد كالخرسانة.
* استعمال المواد المصنعة.
* سهولة استعمال و انجاز المواد المصنوعة.

الشكل 02 : مجمع Barco One -Jaspers-Eyers Architects - كينيدي بارك –بلجيكا-

المصدر :https://www.archdaily.com/788973/barco-one-campus

2.3.1: إستقلالية الغلاف عن المبنى:

في هذا النوع نجد أن البنية دائما مفصولة عن الغلاف.

1.2.3.1: الغلاف ذو البشرة المضاعفة (Double peau):

أ. مختلف مكونات الواجهة ذات الغلاف البشرة المضاعفة (المزدوجة):

أ.1. البشرة: بواجهة خفيفة (عادة الزجاج).

أ.2. واجهة داخلية: في معضم الاحيان ثقيلة ، مكونة من جدران زجاجية و جدران عاتمة لتجميع الحرارة. وفي بعض الأحيان زجاجية بالكامل للسماح بدخول أكبر كمية من الضوء الطبيعي.

أ.3. التجويف: هو الفراغ بين البشرة و الواجهة الداخلية و يكون بين 20 سم و 2 م، هذا الفضاء يختص بالتهوية الميكانيكية الطبيعية.

أحيانا سمك التجويف يؤثر على خصائصه و لتجنب ضياع الكثير من المساحة من المهم ايجاد العمق الأحسن للواجهة ، وان تسمح الإستعمال الجيد للفضاء القريب من الواجهة .التجويف يهدف إلى التهوية و إدماج الحماية .

أ.4. الفتحات : تستخدم لتخفيض تأثيرات الحرارة العالية و تعديل التهوئة ، كذلك التحكم في كمية الإضاءة الطبيعية.

أ.5. الأطر الشمسية : توضع في التجويف و يمكن ان تكون كحماية من الشمس ، بشكل آلي او يدوي مثلا (ستائر الألمنيوم) و الذي هو فعال أكثر بالنسبة للإضاءة الطبيعية و يترك مجال معين للرؤية نحو الخارج.

الشكل 03 : برج اتصالات المغرب

–الرباط–

المصدر :
http://www.verreetprotections.com/facade-double-peau-de-11-500-m2-pour-le-nouveau-siege-/de-maroc-telecom

3.3.1. الغلاف المنحوت :

هذا النوع موضع جدل في التصميمات المعمارية و يتكون من نوعين اساسين :

1-3-3-1. نحت ذو بعدين :

نجد الغلاف المنحوت بطريقة عشوائية والمنحوت بإنتظام ، هذا النحت المطلوب لتشكيل الغلاف الخارجي للمبنى وإعطائه بعده المعماري الجمالي ، يلعب أيضا دورا مهما في إضاءة العمارة ونجده في الشكل التالي.

الشكل 04 : الجناح البولندي للعرض الدولي – شنغاي- الصين -

المصدر : https://www.archdaily.com/33217/ad-round-up-shanghai-pavillions-

2.3.3.1. نحت ذو الأبعاد :

هذا النوع من الغلاف يتميز بوجود ثلاث ابعاد للصرح حيت نلاحظ ان الهندسة خلقت بنية لخارج العمارة تشبه التمثال .

الشكل 05 : Showroom Citroën à Paris

المصدر : http://katochka.tumblr.com/

4.1 كونات الغلاف المعماري :

1.4.1 الأرضية : هو سطح الذي بين الأرض و الفضاء المشغول ،

نستطيع ان نعرف الأرضية كالعنصر الوحيد للغلاف الدائم التواصل مع الإنسان.

الأرضية يجب بان تحترم بعض المتطلبات و التي تخضع لمادة العزل الحراري وتكون بألوان مدروسة ولاتخلق مشاكل الإنعكاسات للأشعة الضوئية .

2.4.1 العناصر العمو ية (الجدارن) :

تعريف : الجدار هو مساحة عمودية أو مائلة صلبة تفصل بين فضائيين في المبنى ، وتشكل الفضاء الداخلي للمبنى ويمكن أن يكون لها دور إضافي كعناصر حاملة مع الهيكلة و كما يمكن تعريف الجدارن على انها اكثر مساحات إتصال الداخل بالخارج في مشروع المعماري .

3.4.1 العناصر الافقية (الأسطح و الأسقف) :

تعريف : السقف هو من اهم العناصرالأساسية لغلاف العمارة ،يحتوي على أهم عناصر الحمولة والحماية ضد الآثارالخارجية (المطر ، و الشمس). نستطيع ان نعرفه كأنه مساحة أو غطاء يغطي الطبقة العليا للبناء ، ويأخذ شكل **أفقي** أو ائل.

4.4.1 كاسرات الأشعة الشمسية:

الكاسرات الشمسية هي عنصر معماري يهدف إلى تخفيض الإزعاج المرتبط بأشعة الشمس المباشرة ، هي تستعمل في تصميم مايسمى بالمباني ذات الجودة البيئية العالية وهي عمارة ذات استهلاك قليل للطاقة ، تتحكم في دخول أشعة الشمس إلى داخل الفضاءات سواء كانت أماكن للسكن أو للعمل.

5.1 الضوابط التي تؤ ـر على تصميم الغلاف :

الشكل 06 : غلاف معماري بكاسرات شمس أفقية

المصدر : https://www.britannica.com/technology/

تصميم الغلاف يهدف إلى ضمان شروط الراحة و الحفاظ على الطاقة في المبنى و هذا ممكن لو حددنا مجموعة معينة من القيم و التي تتماشى مع ضوابط التصميم و تأثيرها على المحيط العمراني عن طريق العوامل الخارجية, الضوابط الأساسية لكل مجموعة تجدونها فيما يلي :

1.5.1 الضوابط المتعلقة بالغلاف الخارجي :

ضوابط هذه المجموعة هي عوامل طبيعية لها تأثير محدد على الغلاف الخارجي و هذه الضوابط تحت سيطرة المصمم و يجب الأخذ بعين الإعتبار قيمتها الصحيحة و هي :

- حرارة الهواء الخارجي .
- الإشعاعات الشمسية .

- الرطوبة الخارجية .
- مستوى الإضاءة الخارجية .
- مستوى الصوت الخارجي .

2.5.1. ضوابط التصميم المرتبطة بالفضاء المنشأ :

الفضاء المنشأ يعرف كبناء أنشأه الإنسان ، الضوابط المرتبطة بهذه المجموعة حددت على أساس قواعد يجب إتباعها، المبنى ، الفضاء او الجزء.

الضوابط الأساسية للتصميم المتعلقة بالفضاء المنشأ لديها القدرة على التحكم في الحرارة ، الضوء ، الصوت ، ايضا الحفاظ على الطاقة .

1.2.5.1. ضوابط التصميم على□ستوى المبنى :

- توجه المبنى.
- وضعية المبنى حسب المباني الأخرى أو مصادر الزعاج (الضوئي مثلا) .
- شكل المبنى .

2.2.5.1. ضوابط التصميم على□ستوى الفضاء :

- وضعية الفضاء في المبنى .
- ابعاد الفضاء و عامل الشكل .
- توجيه الفضاء .
- معامل إمتصاص الفضاء لأشعة الشمس المتواجدة عبر العناصر الشفافة .
- معامل إنعكاس الضوء على الاسطح داخل الفضاء
- معامل الكلي للإمتصاص الصوتي في الفضاء .

3.2.5.1. ضوابط التصميم على□ستوى العناصر :

ضوابط التصميم المتعلقة بعناصر البناء يمكن ان نقسمها إلى مجموعتين : **القاتمة** و **الشفافة**.

1.3.2.5.1. خصائص المكونات القاتمة للغلاف المعماري:

- سمك المادة وكثافتها .
- معامل امتصاص الضوء و انعكاسه على الأسطح .
- مسامية و خشونة الأسطح.
- معامل ناقليه الحرارة والصوت لكل مادة.
- البنية الموحدة او متعددة الطبقات .

2.3.2.5.1. خصائص المكونات الشفافة للغلاف المعماري :

- ابعاد القطع الشفافة.
- عدد طبقات الزجاج .
- معامل العزل الحراري والصوتي للزجاج.
- معامل إمتصاص و إنعكاس و ناقلية الزجاج لأشعة الشمس.
- معامل الإنكسار لتوزيع ضوء الشمس.
- معامل ناقلية الزجاج لضوء الشمس المباشر.
- نوع النسيج المستعمل في المكون الشفاف

1.2. بين الأجواء الضوئية و الغلاف المعماري :

سياق هذا البحث يتعلق بتأثير الغلاف المعماري على الأجواء الضوئية في الفضاء الداخلي للمبنى، بحيث أن آلية الإدراك البصري تؤثر على المستوى الفيزيولوجي والبسيكولوجي للإنسان في منظورنا للمحيط الذي نتطور فيه ، خاصة إضاءة الفضاءات المبنية ، فهم هذا الإدراك ضروري للولوج إلى مفهوم الأجواء في العمارة .

الأجواء هي إعادة بناء المحيط عن طريق الفكر المرتبط بالظواهر الفيزيائية و الثقافية للملاحظ وهي تتدخل من المراحل الأولى للتصميم المعماري وذلك بكيفية التحكم فيها من خلال شكل الغلاف المعماري .

1.1.2. الغلاف المعماري و الأجواء الضوئية :

الضوء هو العنصر المعماري الغير ملموس، كما انه يعتبر مكون للغلاف بحيث تلعب الإضاءة دورا أساسيا في التصميم المعماري كونها جزء لا يتجزء من العمارة في تصميمها، بنيتها، بنائها، أو محيط العمل.

الشكل 07 : الظاهرة الفيزيائية للإضاءة .... **المصدر:** الباحث

2.1.2. الأجواء الضوئية في التصميم المعماري :

الأجواء الضوئية التي يرغب المهندس في خلقها في المشروع معماري حيث أنه يتخيل الغلاف المعماري للمبنى و منظور مستعمليه وكيف سيرونه حسب " فوشيه ".

3.1.2. التحكم في الاضاءة الطبيعية بواسطة تصميم الغلاف المعماري :

تتأثر الاضاءة بمعايير المبنى، و هذا اعتمادا على أهميتها ودورها ووضيفة المبنى من خلال ، شكل المبنى، الفتحات، والمواد المستعملة. فتحات المبنى يتم تحديدها قبل الأجواء الضوئية، و هذا لأسباب عدة .

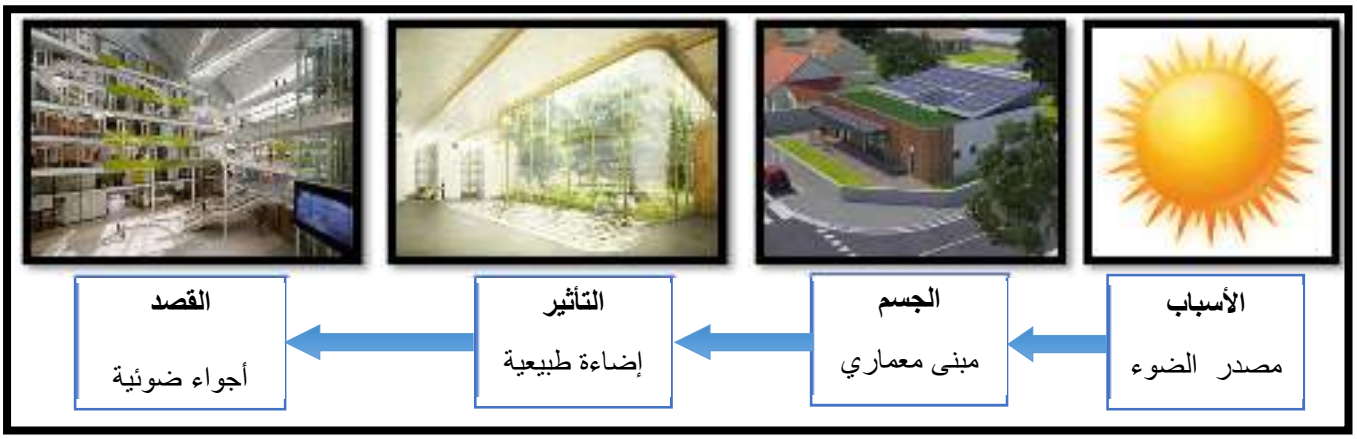
التحكم في الاضاءة الطبيعية في المشروع المعماري يتم حسب أوامر المعالجة بواسطة :

- مخطط الكتلة.
- الأبعاد (خاصة الارتفاع) للمواد الشفافة ، المساحة المستعملة بالزجاج.
- أجهزة الحماية و غيرها.
- العمق الذي لديه تأثير على مستوى هندسة المبنى للحفاظ على المساحات ثابتة (قيود البرنامج).
- المواد المستعملة.

المصمم يمكن ان يعمل على الأبعاد أو المواد، و يقدر تأثيرها على الاضاءة. نتائج المحاكاة تسلط الضوء على العلاقة بين الأجواء و التكوين المورفولوجي للغلاف المعماري.

4.1.2. التحكم في التصميم المعماري بواسطة الإضاءة الطبيعية :

هذا التحكم يتطلب من المصمم معرفة العلاقة بين شكل الغلاف و الأجواء الضوئية التي يخلقها ، و هذا يلزمنا دراسة تطبيقية لعلاقة المحيط - الأجواء الضوئية بالتوضيح و التلاعب بالإضاءة الطبيعية و المشروع المعماري. تصميم أجواء ضوئية معينة داخل الفضاء معماري مرتبط بتصميم الشكل الهندسي و كذلك اختيار مواد الغلاف.



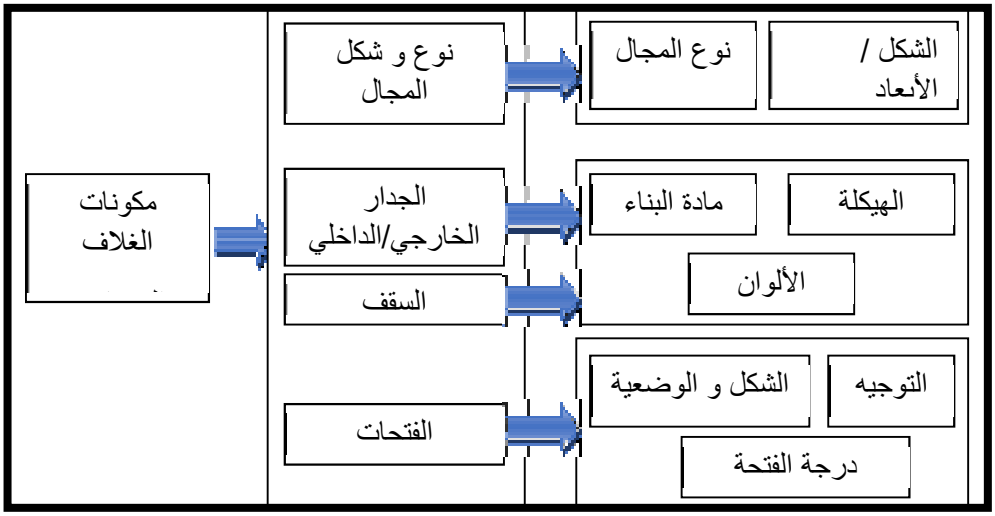
الشكل 08 : الأجواء الضوئية(من السبب الى القصد) ... ... **المصدر:** مذكرة تخرج 2016

3. شكل الأجواء الضوئية□ن خلال□كونات الغلاف المعماري :

عملنا مرتبط بتعريف العلاقة بين الأجواء الضوئية و مرفولوجية الغلاف المعماري ، و لذلك قمنا بعمل تحليل لبعض المشاريع مرتبطة بالمكونات و تأثيراتها على الأجواء الضوئية أو الإضاءة الداخلية .

1.3. □عايير تأ□ير الأجواء الضوئية:

غلاف المبنى يمكن تعريفه لباس العمارة بحيث يعتبر احد العناصر المكونة التي تفصل المحيط الداخلي للمبنى عن البيئة الخارجية للمبنى ، يوجد نوعين من الأنظمة لغلاف المبنى : أنظمة معتمة و أخرى شفافة و التي تحتوي على كل من الجدران، الأسقف، الأسطح و العوازل في حالة ما إذا اعتبرنا بأن نظام الغلاف الشفاف قد يحتوي على نوافذ (فتحات) والأبواب الزجاجية.



الشكل 09 : مكونات الغلاف المعماري

المصدر: الباحث

1.1.3. نوع الفضاء و شكله :

1.1.1.3. العلاقة مع الفضاء المعماري :

حسب Louis Lozoya «الإضاءة هي جزء من العناصر التي تسمح لنا بخلق الإختلاف بين الداخل و الخارج» في العمارة ، الفتحات تعتبر الوسيلة الأساسية للعلاقة بين الخارج و الداخل حيث يطورون المحاور ، الإطار ، وشدة الإدراك. التعريف الدقيق لأبعاد الفتحات و دورهم و توزيعهم في جدران المبنى هو عامل للتركيبة والتي تقوم على لعبة " فارغ و مملوء " للفضاء الخارجي و كذلك للداخل ، و هذا ما يعطينا الإحساس بالفصل و العلاقة البصرية مع البيئة الخارجية .

2.1.1.3. العلاقة بين الشكل و الأبعاد الفضاء :

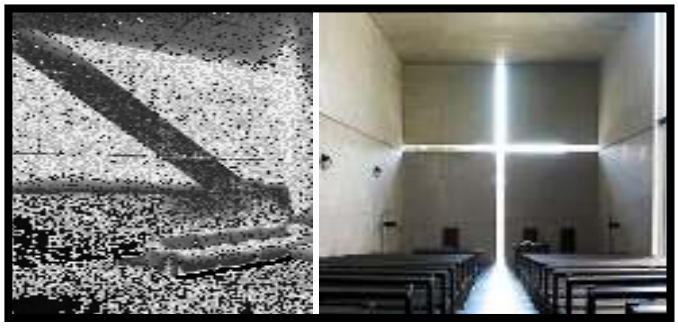
جودة الإضاءة الطبيعية مرتبطة بهيكلة الفضاء المعماري ،هي صافية و مباشرة في الفضاء المغلق ، منتشرة في الفضاء المفتوح و إذا أضأنا الجدران برفق ، فنحن نجعل من نطاق الغرفة وهندستها أمرًا ملموسًا ، فالفضاء يصبح محددًا بالجدران التي يمكن التعرف عنها عندما تكون مضاءة و من ناحية أخرى :

في حالة الظلمة ، تختفي حدود الجدران و حجمها بسبب عدم إعادة الانتقاء الضوئي.

2.1.3. الجدران (الخارجية / الداخلية) و الأسقف :

1.2.1.3. علاقة بالهيكلة :

الهيكلة تؤثر بشكل محدد على نوع الأجواء الضوئية . عندما نختار هيكلة لمبنى ما ، نكون قد حددنا كذلك نوعية الإضاءة ، فالعلاقة بين الإضاءة و الهيكلة قد تبدو واضحة و ترفع من أهمية هذه الأخيرة ، العديد من المشاريع التي تم تصميمها و الفكرة الأساسية لها كانت تعتبر الهيكلة كعنصر اساسي في الإضاءة الطبيعية . و يظهر هذا في العديد من المشاريع المعمارية مثل الكنيسة البروتستانتية التي صممها " tadao ando " التي تعكس هذه الفكرة ، هيكلة من خراسنة بحيث تحمل الجدران فتحات تسمح بإضاءة الفضاء الداخلي و إعطاء الأجواء داخلية مميزة .



الشكل 10: منظر داخلي Eglise de la lumière

المصدر: http://interieurites.com/tadao-ando-architecte-de-la-lumiere/

2.2.1.3. تأثير مواد البناء :

الإضاءة و مواد البناء يتعلقان ببعضهما فالإضاءة ليست من تجعل الأشياء واضحة و لكن هي المادة بحد ذاتها في العمارة ، الإضاءة تعتبر إحدى أحسن المواد ، ومن ناحية أخرى مواد البناء تعتبر مفاتيح لمعرفة و فهم سلوك الإضاءة الطبيعية كونها تؤثر مباشرة على كمها و نوعها ، و تظهر لنا خاصيتين لدراسة الإضاءة هما شكلها النهائي و لونها .

في النهاية الإضاءة الطبيعية تلعب دور رئيسي في تسليط الضوء على المادة في المشروع المعماري حسب كثافتها و زواية ولوجها و نوعيتها و لونها .

الشكل 11: منظر داخلي لـ: Casa Batllô في برشلونة

المصدر: https://www.tripadvisor.fr/LocationPhotoDirectLink- -Casa_Batllo-Barcelona_Catalonia.html

3.2.1.3. تأثير الألوان :

للألوان تأثير كبير على الإحساس في المجال و على الأجواء الضوئية. الإشعاعات الملونة تصدر من الأشياء المجاورة التي تستطيع إنتاج تأثيرات بسيكو-فيزيائية على الجهاز العصبي. و خاصة الألوان ذات الموجات الكبيرة (أحمر، برتقالي) تعتبر ذات تأثير منبه على غرار الأزرق و البنفسجي التي لها تأثير مهدئ، الألوان المتوسطة (الأصفر و الأخضر) مثل الأبيض لها تأثير منشط، ملائمة للتركيز. على العكس فإن الألوان الغامقة و الرمادي لها تأثير محبط. و أخيرا الألوان يمكن ان تساهم بدرجة كبيرة في تغيير البعد الظاهر للمساحات و الأحجام.

الضوء بالألوانال حارة مكون خاصة من إشعاعات حمراء و برتقالية. المصابيح فلوريسنت ضوؤها بارد ومكونة من إشعاعات بنفسجية و زرقاء. إضافة الى أن الألوان الحارة أكثر متعة عندما تكون مضاءة من طرف أضواء حارة بدلا من الأضواء الباردة، لكن على العكس، الضوء الحار يميل الى سواد الألوان الباردة.

الشكل 12: دير تورنيت للكوربيزي في ايفرو بفرنسا

المصدر: http://www.completementflou.com/le-couvent-de-la-tourette-de-le-corbusier/

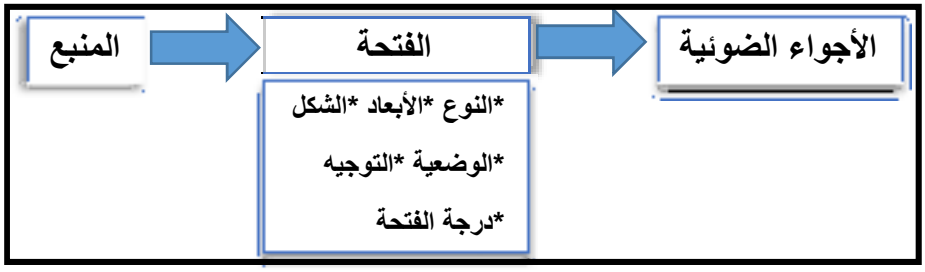
3.1.3. الفتحات :

الغلاف مشروع المعماري يمكن رؤيته كمصفات للعناصر التي تود إختراق المجال المبني . هذه المصفاة تعرف حسب شكلها و موادها ، الفتحات هي جزء من هاته عناصر للغلاف التي تسمح بوجود علاقة بين المجال المبني و بيئته .

إذا هدفنا هو تعريف مختلف المعايير المرتبطة بشكل الفتحات التي تؤثر بشكل فعال و جيد على الأجواء الضوئية داخل المجال المعماري .

الشكل 13: دار البلدية في لندن المهندس نورمان فوستر

المصدر:-https://www.london.gov.uk/ jobs-and-working-city-hall/ -intern-city-hall



الشكل 14 : خصائص الفتحات

المصدر : الباحث

1.3.1.3. خصائص الفتحات :

أ. النوع :

من أجل تصنيف فتحات معينة حسب نوعها ، هناك أكثر من 5 أنواع للفتحات :

- فتحات من أجل الإضاءة الطبيعية .
- فتحات من اجل التهوية الطبيعية .
- الفتحات من اجل منظر خارجي و إضاءة طبيعية.
- فتحات من اجل إضاءة طبيعية و تهوية طبيعية .
- فتحات من اجل إضاءة طبيعية و منظر خارجي و تهوية طبيعية.

ب. الشكل :

والذي يعتمد حسب العلاقة بين الارتفاع و العرض و بذلك يمكننا تصنيف الفتحات كتالي:

- فتحات افقية معامل الشكل ½ .
- فتحات عمودية معامل الشكل 2 .
- فتحات متوسطة معامل الشكل ½ حتى 2 .

ت. الوضعية :

الفتحات تصميمها حسب وضعيتها الأفقية و العمودية في الجدران المتومضعة فيها :

❖ **الأخذ بعين الإعتبار الوضعية بالنسبة لإرتفاع الحائط :**

- فتحة عالية .
- فتحة متوسطة .
- فتحة منخفضة .

❖ **الأخذ بعين الإعتبار الوضعية بالنسبة لعرض الحائط :**

- فتحة مركزية .
- فتحة جانبية .
- فتحة في زاوية .

ث. التوجيه :

هذا يشمل توجيه الفتحات، انطلاقا من مسار الشمس والذي يؤثر على الأجواء الضوئية:

- فتحة شمالية
- فتحة غربية
- فتحة شرقية
- فتحة جنوبية .

الأشعة الشمسية الآتية من الفتحات الشرقية و الغربية تطرح مشاكل في التحكم بالإضاءة الطبيعية .

ج. رجة الفتح :

ن العلا ات و المؤشرات هناك أربعة التي ستسمح لنا تحليل تأ ير الفتحات على الأجواء الضوئية الداخلية :

1- وشر عمق الإرتفاع: IP indice Profondeur la hauteur utile
2- ساحة النافذة / ساحة الواجهة: I : sf / s façade
3- ساحة النافذة / ساحة الأرضية I : s f / S sol
4- ساحة النافذة / ساحة الغلاف: هذه الدرجة ن الفتح و الغلق.. Sf / S d'enveloppe

لخص :

داخل المجال المعماري ، الإضاءة الطبيعية تأتي من الخارج عن طريق فتحات (نوافذ ، الأبواب إلخ ..) ، و تخترق المجال لغاية تلك اللحظة أين تلاقي مواد مبنية كالجدران لتعرف الفضاء الداخلي . و بشكل عام ، في مجال ما الإضاءة الطبيعية آتية من المحيط الخارجي عن طريق النوافذ الجانبية و عن طريق السقف ، يجب استعمالها لإضاءة فضاء كل حسب وضيفته (مكتب ، مجال عرض ، ..) وهي من تسمح بخلق أجواء ضوئية في المحيط الداخلي للمبنى .

المحيط المضيء الداخلي يعرف بأنه مجموع عوامل كمية و نوعية الذي يضمن خلق الأجواء الضوئية داخل الفضاء المعماري .

الفتحات تعتبر نقطة ربط بين داخل المجال المعماري و الخارج بحيث تعتبر عنصر أساسي في خلق جو داخلي مريح بصريا ، و هذا يعتمد كمية الإضاءة و نوعية الأجواء الضوئية على عديد من خصائص مثل الأبعاد ، الوضعية ، و الشكل .

4. آليات تعديل الأجواء الضوئية□ن خلال الغلاف المعماري في المتاحف :

1.4. الإضاءة الطبيعية المباشرة :

الشكل 15 : نموذج للإضاءة الجانبية

المصدر : Courrier du Savoir – N°04, Juin 2003

الإضاءة من المركبات الأساسية للمتحف ، أي أنها عنصر أساسي في التصميم ، إن ضوء الشمس ينعش و ينشط المجالات ، لكنه يطرح بعض المشاكل تكون في أغلب الأحيان غيرمقبولة ، فيجب وضع عوائق ضد الأشعة التي تفسد المادة الملونة و المواد العضوية للمعروضات، ومن جهة أخرى تساهم في زيادة درجة الحرارة في قاعات العرض ، إذن يتوجب تفاديها ، كما أن أشعة الشمس التي تنفذ إلى التحف المراد عرضها يحول دون الرؤية الجيدة للمعروضات ، فالدور الرئيسي لهذا النوع من الإضاءة هو إبراز المحجمية .

ومن سلبيات هذه الإضاءة :

- إدخال الأشعة فوق البنفسجية و ما فوق الحمراء .

- إنتشار هذا النوع من الإنارة بكثرة يسبب عدم الرؤية الجيدة للمعروضات .

2.4. الإضاءة الغير□باشرة :

الشكل 16 : متحف domus بإسبانيا

المصدر : https://en.wikiarquitectura.com/building/domus

الإضاءة الطبيعية (المنتشرة) هي المفضلة في المتاحف لذا يجب إستغلالها بصورة عقلانية و جيدة كالتركيز على الواجهتين : الشمالية و الجنوبية . وهذا لتفادي الضوء المزعج (الضوء كثير العبور) إذن التوجيه يلعب دور كبير في المتحف سواء بالنسبة للفتحات على الواجهات أو في السقف مع نوعية مداخل الإضاءة ، من إيجابياتها كونها تسمح بتوفير شروط عرض و حفظ في نفس الوقت، هذا عن طريق الإنعكاس على مساحة ما أو إختيار واجهة ملائمة وخلق إضاءة متساوية و متجانسة تبعا لتوضع الشيء المراد عرضه بالنسبة للمنبع الضوئي ، مع التساوي في فروق تركيز شدة الضوء في نفس المجال ، مما يسمح بالتعدد في أماكن داخل المجال و بالتالي إتساع وحيوية المجال .

1.2.4.الإضاءة الغير□باشرة النقطية (l'éclairage ponctuel) :

هذا النوع من الإضاءة مماثل لذلك المستخدم بالبواخروالغواصات أين نستطيع التحكم في كمية الإضاءة من خلال زيادة وإنقاص الفتحات وأحسن مثال على ذلك هو متحف اليهود ببرلين والذي سنراه في الفصل الأخير من المذكرة.

3.4. الإضاءة العلوية(Eclairage zénithal) :

الإضاءة الرأسية وهي الإضاءة الطبيعية التي تأتي من الأعلى و تمكن المجالات الواقعة بوسط المبنى من الإستفادة من الإضاءة الطبيعية، تصميمها و أشكالها و أبعادها تتعلق بالأماكن المضاءة. و لوقت طويل كانت هذه الإضاءة المفضلة بالنسبة للمعماريين لإضاءة المتاحف بسبب إيجابياتها والتي هي كما يلي :

- تمكننا من الحصول على إضاءة كاملة و متجانسة تعطي رؤية جيدة مع إمكانية قليلة للإنعكاس و التشوه.

- إمكانية التحكم في كمية الإضاءة الساقطة على المعروضات.

- قياسات و إحتياطات الأمان هي بسيطة جدا عند إستخدامنا لهذا النوع من الإضاءة لكون الجدران الخارجية تمثل عدد قليل من الفتحات.

- تمكننا من إقتصاد و ربح المجال الحائطي و الذي هو أيضا معد لعرض الأعمال و التحف الفنية .

الشكل 17 : متحف الجو والفضاء - سان دييغو

المصدر : http://www.bisgaardathome.com/photos2015/12-13 Air-Space/SDAirSpace index.htm

أما سلبياتها

السلبيات هي ملزمة لأي نظام زجاجي (الوزن الزائد على السقف و مساند السقف، تجمع الأوساخ، خطر انكسار الزجاج، خطر تسرب ماء الأمطار، تسرب الرطوبة، توزع الحرارة،دخول أشعة الشمس...). من المهم جدا أخذ الحذر من التسرب المباشر لأشعة الشمس إلى المجالات لتجنب عدة مشاكل

مرتبطة بصعوبة الرؤية، بالحرارة الناتجة عن الشمس الساخنة.

كحلول تقنية :

يجب تفادي وضع الأشياء بإتصال مباشر مع أشعة الشمس لمختلف المصادر الضوئية .

إستعمال كاسرات الشمس.

/ إختيار مواد لا تسمح بإختراق إلا كمية قليلة من الأشعة الضوئية (زجاج خاص) .

كأمثلة عن إستعمالات للإضاءة العمودية في بعض المتاحف :

من خلال les lanternes ، من خلال les bandes ، من خلال des grandes ouvertures من خلال des lucarnes ، من خلال des pyramides ، les domes.

1.3.4.□ن خلال□نور السقف (Les Lanternes) :

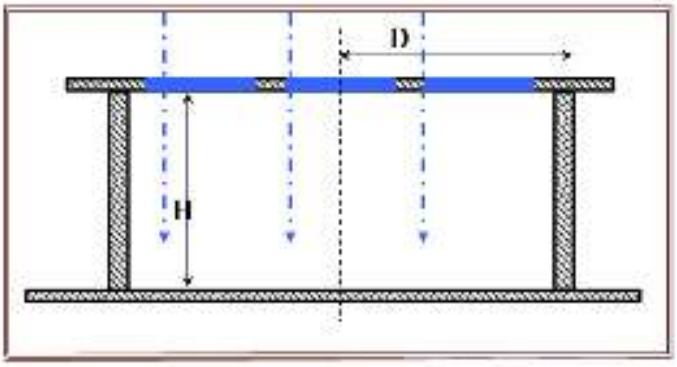
إن نظام الإضاءة هذا منتشرة و يتفادى الإنبهار،على العموم تكون مجهزة بزجاج ناشر و هذا من أجل التجانس الذي ينعكس إيجابيا على المعروضات .

الشكل 18 : منور السقف

المصدر : www.ferronnerieherault.fr/details-fabrication

2.3.4 ن خلال الأشرطة الزجاجية (Les Bandes):

مهما كان الموضع يجب أن يكون ضوء النهار القادم من فتحات عمودية على شكل أشرطة يحقق شرط التجانس $D \leq 2H$ و إذا كانت فتحة و حيدة يجب أن يكون $D \leq H$ ، سلبيات هذا النوع أكثر من إيجابياته ؛ خاصة من خلال إدخاله لأشعة مباشرة و لا يصلح إلا في الطوابق الأخيرة .



الشكل 19 : صورة توضح الإضاءة العلوية من خلال les bandes

المصدر : مذكرة تخرج 2016

3.3.4 ن خلال الفتحات الكبيرة (Les Grandes Ouvertures) :

فتحات كبيرة مزججة بأبعاد كبيرة و هي تراكيب لوحدات سقفية للحماية مدمجة مع الهيكلة تقوم بمعالجة مشكل توغل أشعة الشمس بإضافة مادة تنشر الضوء.

الشكل 20: الفتحات الكبيرة في السقف

المصدر : https://pxhere.com/no/photo/872075

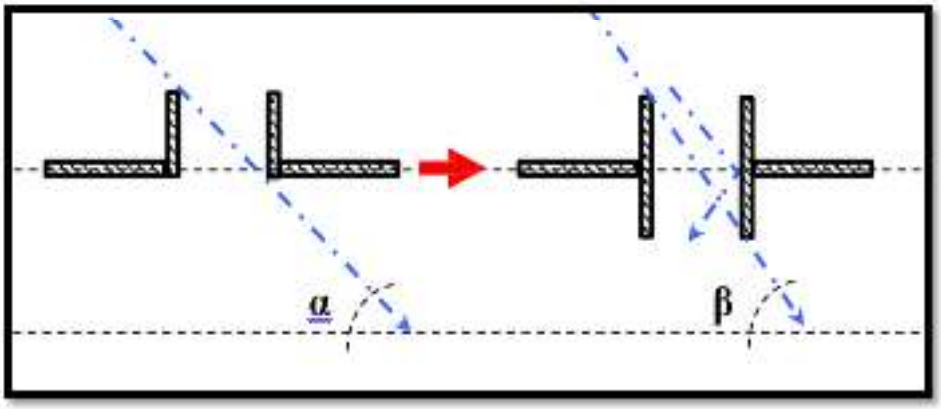
4.3.4 ن خلال (Les Lucarnes) :

هي عبارة عن نافذة صغيرة توضع في السقف تعتبر الإضاءة بواسطة Les Lucarnes المتموضعة بالشكل المناسب و الأبعاد المحددة ايجابية بشكل كبير مقارنة بما تقدمه نافذة عمودية.

الشكل 21 : صورة توضح الإضاءة العلوية من خلال Les Lucarnes

المصدر : مذكرة تخرج 2016

يمكن من توغل أشعة الشمس داخل المجال و بقيمة كبيرة يعالج بإنزال الأسطوانة أسفل السقف ، لتعالج هذا المشكل و تعطينا إضاءة منعكسة.نختار الميل و الشكل و التوجيه حسب المكان المراد إضاءته و نوعية الإضاءة.

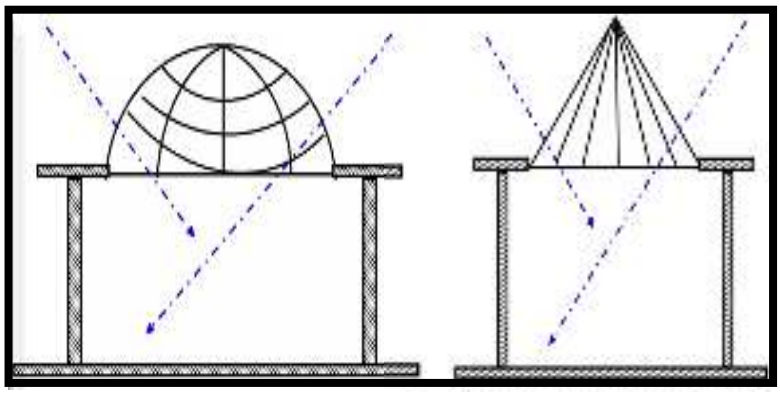


الشكل 22 : صورة توضح الإضاءة العلوية من خلال Les Lucarnes

المصدر : مذكرة تخرج 2016

5.3.4 ن خلال الأهرام والقبب الزجاجية :

أستعملت في المتاحف القديمة التي كانت عبارة عن قصور أو كنائس، وأستعملت حديثا من طرف لويس كان سنة 1977 في Yale Center de British Art .



الشكل 23 : الإضاءة العلوية القبب والأهرام الزجاجية

المصدر : مذكرة تخرج 2016

6.3.4. الإضاءة باستعمال les sheds :

هي عبارة عن تراكيب في السقف، عموما على شكل أسنان منشار بحيث أن الزجاج يكون عموديا أو مائلا متوجها نحو القبة السماوية ، لتحقيق إضاءة متوازنة في هذا النوع من الإضاءة :

- توجه الفتحات نحو الشمال لتكون أكثر عملية دون دخول أشعة الشمس المباشرة.

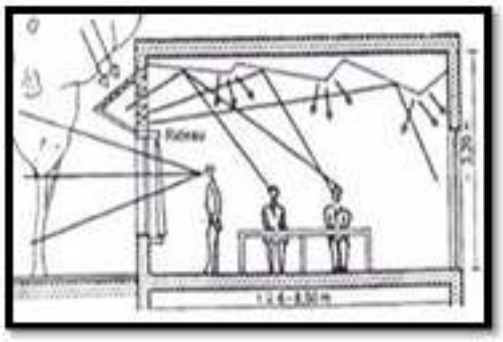
- نسبة شدة الإضاءة تكون تبعا للزاوية التي تنعكس على بعد الزجاج والجزء المعاكس .

الشكل 24 : الإضاءة العلوية Les Sheds

المصدر : Coralie Cauwerts, ir architecte

7.3.4. الإضاءة الإنعكاسية :

بالرغم من بساطتها إلى أنها من أكثر أنواع الإضاءة حداثة و إيجابية لتوفيرها لإضاءة منتشرة و متجانسة تستعمل في المجالات الخاصة بالمطالعة و بعض أنواع العرض.



الشكل 25 : صورة توضح مجال محتوي على إضاءة إنعكاسية

المصدر : NEUFERT 8

4.4. الإضاءة الجانبية (L' éclairage Latéral)

من أحد المشاكل المطروحة على المتحف الذي به عدة طوابق هو كيف نستطيع هنا أن نضيء جميع مجالات هذا المتحف ؟

الإضاءة الجانبية هي الحل الوحيد إذا لم تتوفر الإمكانيات الأخرى للإضاءة العمودية و من سلبياتها نجد :

- تركز الإضاءة على الأرضية
- حسب إتجاهها هي تسمح بدخول عدة أنواع من الإضاءة :

أ- في الشمال : إضاءة منتشرة على طول العام

ب- في الشرق : الإضاءة تدخل متأخرة للمجالات.

ج- في الغرب: الإضاءة بعد منتصف النهار و المساء فإن الأشعة هي قاعدية أو سفلى.

د- في الجنوب : الإضاءة على إمتداد السنة

في الصيف : الإضاءة هي عالية جدا.

في الخريف : الشمس هي ذات إرتفاع قليل، إذن تدخل متأخرة إلى المجالات، ستكون كذلك ضعيفة في شدتها بسبب عبورها طبقة غلاف جوي مهمة جدا.

الشكل 26 : الإضاءة الجانبية في متحف Fukui باليابان

المصدر : http://dumousseaux.pagesperso-orange.fr/japon/kurokawa.htm

5. الخاتمة :

الغلاف لايساهم فقط في العزل و الحماية من الرياح والمطر والحرارة ،أو حتى التطفل .

هو يساهم في الراحة البصرية ، السمعية ، و الحرارية داخل المبنى، و تنوع مكونات الواجهة هو ما يحدد لنا الغلاف المعماري (النوافذ ، فتحات ، ألواح خفيفة) والتي تسمح بالاستجابة إلى مختلف متطلبات الراحة لساكينها .

في تعديل الأجواء الضوئية في مجالات العرض بالإضاءة الطبيعية يلعب الغلاف المعماري دورا أساسيا من حيث تصميم شكله ونوعه ومواد البناء وينحصر دوره أكثر في الفتحات التي تعتبر المنفذ لنور الشمس نحو المجالات الداخلية للمبنى والتحكم الجيد في تصميمها وأبعادها وأنواعها يعتبر مفتاح تعديل الأجواء الضوئية وهذا ما تعرفنا عليه في هذا الفصل .

الفصل الثالث :

تحليل الدراسات السابقة (Etat de L’art)

1.عرض المقالات المدروسة

1.1. عرض المقال الأول :

1- العنوان	الإعتباارت البصرية وأسس دارسة الإضاءة في المباني السكنية على مثال* اليمن *
2- إسم الباحث	1 م . علي علوي محمد السنباني ، 2 أ.د.سلمان محمود ، 3 أ.د.عبد الله العابد .
3- المصدر	. مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية المجلد التاسع والعشرون-العدد الأول - 2013
4- الكلمات المفتاحية	الإعتبارات البصرية - الإضاءة الطبيعية - أسس الإضاءة
5- الاهداف	- المساهمة في تحقيق الإعتبارات البصرية عند تصميم المباني السكنية. - توفير الإضاءة التي تؤمن الإستقرار النفسي للإنسان . - إستنباط أهم الأسس العلمية التي تقوم بتوفير الراحة البصرية.
6- الإشكالية	تكمن المشكلة البحثية في تجاهل المعماريين لمسألة الإضاءة عند دراسة المباني عامة وتصميمها والمباني السكنية خاصة.
7- منهجية البحث	. يعتمد البحـ المنهجين النظري والاستقرائي التحليلي من خلال دراسة مفاهيم الإضـاءة ومبادئهـا والاعتبـارات البصرية للمباني بشكلعام والأخذ بالحسبان الظـروف اليمنية لاستنتاج أسس الإضاءة في المسكن ومـن ثـم ، الإستفادة منها في سن تشريعات البناء مستقبلا. لتحقيق هدف البحـ فإن خطواته تتبع الآتي: 1. مفاهيم حول الإضاءة ومبادئها 2. علاقة الضوء باللون وانعكاساته 3. الإستضاءة 4. الإضاءة ودلالتها 5. الإضاءة في المساكن اليمنية

2.1. أساب إختيار المقال :

- علاقة المقال بمضمون البحث وهو التحكم في الإضاءة الطبيعية
- علاقة المقال بالمشروع حيث أن المقال يختص بالمناطق الحارة والجافة

3.1. الملخص :

يسلط البحث الضوء على المفاهيم العامة للإضاءة ومشكلاتها وأهميتها في حياة الإنسان من حيث إنها :

. تسهم في تحقيق الاستقرار النفسي.

. تحافظ على الصحة البصرية.

. تقلل من إصابات العمل وتحقق السلامة العامة.

وبهذا فقد أتي كمساهمة علمية تركز على الاعتبارات البصرية وأسس دراسة الإضاءة, لإسقاطها على حالة اليمن واستنباط أسس تضاف إلى قوانين وتشريعات البناء, بحيث تشكل الدراسة الضوئية جزءا لا يتجزأ من الدراسة المعمارية عند تصميم المباني السكنية المستقبلية, وبالنتيجة خلص البحث إلى مجموعة من التوصيات والمقترحات.

4.1. عرض حالة الدراسة :

1.4.1. مفاهيم ومبادئ الإضاءة :

، يعد الضوء عنصرا مهما للقيام بالنشاطات الحياتية داخل المبنى وخارجه، فالتصميم الجيد يحقق الراحة الضوئية في الفراغات السكنية كلها. وتتلخص أهم مفاهيم الإضاءة ومبادئها في التالي:

2.4.1. الضوء :

، هو إشعاع على شكل موجات كهرومغناطيسية تنتشر في الفراغ تراوح أطوالها بين 750 نانو مترا (الضوء الأحمر) و400 نانو مترا (الضوء البنفسجي) تتدرج ألوان الطيف وفقا للترتيب الآتي:

البنفسجي الأزرق - التيلي - الأخضر الأصفر - البرتقالي الأحمر، وثمة معادلات وضوابط متفق عليها عند تصميم إضاءة مكان ما ، إذ يختلف حساب الإضاءة لشارع أو ساحة عن حساب الإضاءة في المسكن، ويعتمد هذا الحساب أساسا على قوانين الفيزياء العامة وقوانين الإشعاع التي تضبط إنتشار الضوء وتمكن من قياس شدته وكثافته و إنعكاسه منها:

طول الموجة : λ طاقة الإشعاع : E ومنه : $\lambda = \frac{1234}{E}$

3.4.1. علاقة الضوء باللون وانعكاساته:

للإضاءة دور مهم في التأثيرات التي تحدثها الألوان في الفراغ الداخلي، إذ أن إختلاف قيم شدة الإضاءة يسبب تغيرا في قيمة اللون، كما أن للضوء تأثيرا في صفة اللون ومن ناحية أخرى للألوان نفسها دور في في إضاءة الفراغ الداخلي، لأن إستخدام ألوان فاتحة يزيد من الإشعاع الضوئي كما تزيد الألوان الدافئة من قوة الضوء لدى إستعمالها سواء كان طبيعيا أم إصطناعيا وهو ما توضحه الصور التالية :

الشكل 01: جدول يوضح عامل انعكاس الضوء على السطوح لمختلف الألوان.

المصدر : صاحب المقال

الشكل 02: إستخدام الألوان الدافئة يعزز قيمة الإضاءة

المصدر : صاحب المقال

الشكل 03: إستخدام اللون الأصفر يزيد من إنتشار الضوء

المصدر : صاحب المقال

4.4.1. الإضاءة الطبيعية :

هي التي تأتي من المصادر الطبيعية ومصدرها الرئيسي الشمس ، وهي الأكثر ملائمة فيزيولوجيا للإنسان وتختلف بالنظر إلى الوقت والفصل والموقع والبعد عن خط الاستواء وحالة الطقس .

5.4.1. الإضاءة في المساكن اليمنية :

تأثر الإنسان قديما بحركة الشمس في بناء مسكنه، فقام بتوجيه مسكنه نحو جهة الجنوب حتى يستفيد بقدر الإمكان من الشمس في الشتاء ويتقي حرها في الصيف فالقمريات والفتحات والنوافذ توزع جمالها بحيث يتمتع قاطن المسكن بالنور المتسرب من الفتحات عبر القمريات الزجاجية الملونة ويتمتع ساكن المدينة بسعادة التعايش مع نور الطبيعة.

الشكل 04: نموذج للقمرية في المسكن اليمني

المصدر : صاحب المقال

الشكل 05: نموذج للإضاءة داخل المسكن اليمني التقليدي

المصدر : صاحب المقال

أعطت الدراسة تصورا واضحا للإعتبارات البصرية وأسس الإضاءة التي يمكن الإستفادة منها في في تصميم المساكن اليمنية المستقبلية المراعية لمتطلبات السكان والظروف المحلية، كما أظهرت أهمية الإضاءة الطبيعية عند تصميم المبنى ومدى تأثيرها في راحة المستعملين النفسية والجسدية.

6.4.1. التوصيات والمقترحات:

- نوصي بأن يصمم المسكن بأسلوب يتم فيه تقليل الإحتياج إلى الإضاءة الإصطناعية والإعتماد بصورة أكبر على الإضاءة الطبيعية والإفادة ما أمكن من نسب الفتحات في المساكن التقليدية.

- نرى أهمية إصدار مجلة دورية تعني ببحو العمارة وعلاقتها بالضوء، يفيد منها الطلاب و المهندسون وتوضع في المكتبات، يشترك فيها باحثون نفسيون وإجتماعيون وفيزيائيون ومعماريون وفنانون.

- نوصي بعدم إعتماد أية تصاميم معمارية للمباني من قبل نقابة المهندسين أو الجهات الإدارية الأخرى صاحبة القرار في ما لم تكن متضمنة دراسة الإضاءة.

- تعزيز نشر ثقافة الإحساس البصري بالإضاءة الخاصة بالمبنى الحديث ومن ثم زيادة الحس المعماري بدءا من رياض الأطفال والمدارس وإنتهاء بكليات الهندسة المعمارية والفنون الجميلة في الجامعات اليمنية

- صياغة معايير وأنظمة معمارية وعمرانية على درجة عالية من المرونة تراعي الإضاءة في المبنى، بحيث تتلاءم ومتطلبات المستعملين وإحتياجاتهم بمختلف شرائحهم.

- على الجهات المعنية بالتطوير والتخطيط المعماري والعمراني في اليمن مراعاة توجه المساكن ومعرفة حاجياتها من الإشعاعات الشمسية بحسب المناطق الجغرافية المختلفة في اليمن لضمان الإضاءة والتهوية الجيدين.

2. عرض المقال الثاني :

1- العنوان	Assessment of Day Light Design Considerations in Kogi State Museum
2- إسم الباحث	1- Onuwe J. O. Adebisi G. O. 2- Goshi S. K. 3- Alonge D. O
3- المصدر	- IOSR Journal of Environmental Science, P47-52 (Apr.2015)
4- المراجع	- Cronyn J. M. The element of archeological conservation. 1990 - Brophy, Wylie, Sarah S, and Elizabeth. The Green Museum - A Review of the effects of windows on work and well -being
5- الكلمات المفتاحية	القطع الأثرية - ضوء النهار - الحفظ والعرض - الوهج - مصممي المتحف.
6- الاهداف	- الإستفادة بأقصى قدر ممكن من الإضاءة الطبيعية أو الإضاءة النهارية فيما يتعلق بالمتحف. - تحديد وتصنيف المناطق التقنية حي الضوء في أشد الحاجة إليها. - إقتراح أشكال معمارية للمتحف من أجل تجنب التوهج. - تحديد المخاطر من ضوء النهار على القطع الأثرية . - إقتراح أفضل توجيه لتصميم متحف في المنطقة.
7- الإشكالية	كيف يمكن تصميم المتحف والتسخير الأمثل من ضوء النهار معماريا في مساحة العرض، على أساس: توجيه المبنى، وتوجيه الفتحات والأحجام؟
8- منهجية البحث	. يعتمد البحث المنهجين النظري والاستقرائي التحليلي من خلال دراسة مفاهيم الإضاءة ومبادئها والاعتبارات البصرية للمباني بشكل عام والأخذ بالحسبان الظروف اليمنية لاستنتاج أسس الإضاءة في المسكن ومن ثم ، الإستفادة منها في سن تشريعات البناء مستقبلا. لتحقيق هدف البحث فإن خطواته تتبع الآتي: 1. مفاهيم حول الإضاءة ومبادئها 2. علاقة الضوء باللون وانعكاساته 3. الإستضاءة 4. الإضاءة ودلالتها 5. الإضاءة في المساكن اليمنية

1.2. أساب إختيار المقال :

- المقال تحدث عن ضوء النهار وهو العنصر الأهم في بحثنا.
- المقال يتحدث عن المتحف وأثر الضوء الطبيعي ومعايير التحكم به .

2.2 . ملخص :

بقدر ما يكون الضوء شرطا أساسيا في تصميم المتحف، لتقدير القطع الأثرية، كذلك لديه قوة أخرى مدمرة أيضا إذا لم تسيطر عليها أو لم يتم إستخدامها في مناطق العرض بشكل صحيح. يكون للضوء تأثير سلبي على الأعمال الفنية مع درجات متفاوتة من الضرر، كما يسبب عدم الراحة العيون المراقبين الذين من المفترض يقدروا الأعمال الفنية المعروضة. الوهج هو ظاهرة شائعة تجلب الإنزعاج للمراقبين في المتاحف مع تلون الأشياء مما يجعل الكائن المعروض ليس مرضيا للعين، من أجل تحقيق نظام إضاءة ناجحة، يجب على المصمم أن يضع في الإعتبار المحافظة وعرض هذه التحف وبالتالي زيادة فترة حياتها. وتسعى هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على بعض الإعتبارات للتصميم المعماري التي من شأنها أن تعطي الإستخدام الأمثل لضوء النهار فيما يتعلق بالمتحف.

3.2. عرض حالة الدراسة :

1.3.2. منطقة الدراسة:

تم إختيار ولاية كوجي بنيجيريا كنطاق وموقع للدراسة عن تجربة متوسط ضوء النهار

2.3.2. مصدر الضوء:

الضوء لديه مصدرين: الطبيعي والإصطناعي، ضوء الشمس المصدر الرئيسي للضوء الطبيعي يحتوي على نسبة عالية من الأشعة فوق البنفسجية، وقد ثبت أن الضوء الطبيعي يكون مفيدا للصحة و الإنتاجية والسلامة من شاغلي المبنى.

3.3.2. ضوء النهار:

المحرك الأكثر وضوحا لتوفير الطاقة في المباني وإستغلال المصدر الأكثر وفرة من الضوء المتاح لنا « ضوء النهار» مصممو المباني يدركون أن ضوء النهار هو مورد هام ويجب إستغلالها إلى أقصى حد.

عموما الأشخاص عندما سئلوا، كانت الإجابة بأنهم يفضلون دائما العمل في ضوء النهار وهناك إعتراف متزايد بأن للإضاءة الطبيعية آثارا إيجابية سواء الفسيولوجية أو النفسية منها والبناء السلبي هو الذي يرصد أكبر إستخدام للموارد الطبيعية والضوء الطبيعي والطاقة الشمسية والتهوية المستمدة من البيئة الطبيعية.

4.3.2. الضوء الإصطناعي:

من مصادر الضوء الإصطناعي المستخدمة حاليا في المتاحف وهي المصابيح المتوهجة و الفلورية يستخدم مصطلح "مصباح" من قبل المهندسين المعماريين للإشارة إلى أنواع مختلفة من المصابيح المصابيح الكهربائية، بدلا من التركيبات التي تحتوي على المصابيح بدافع الحاجة للحفاظ على الطاقة والتوفير في التكاليف فإن الشركات المصنعة لصقل تقنيات المصباح لإنتاج المصابيح الأطول أجلا والتي تستهلك طاقة أقل و وتوفر ضوء أفضل. لذلك تم تطوير " الفلوريسنت المدمجة " و " التنغستن " و" الهالوجين "

4.2. ظاهرة الإضاءة الطبيعية في المتاحف:

في أواخر القرن "19" تم دراسة مدى تأثير تدمير الضوء على الألوان والمواد وتحديدا فيما يتعلق بالأعمال الفنية والمتاحف والمعارض. وقد رأينا أن أشعة معتبرة من ضوء النهار يمكن أن تكون ضارة بشكل خاص نظرا لمحتوى الأشعة فوق البنفسجية ومستويات عالية من الضوء وهذه النوعية مرغوب فيها للغاية في عرض التحف وذلك من جهة الإتصال والإدراك الحسي مع السماء. كل هذه المتطلبات من مستوى التحكم في الإضاءة أدت إلى رفع التحديات الرئيسية ألا وهو وضع إستراتيجية لحل هذه القضايا.

1.4.2. أصناف القطع الفنية المعروضة:

عرضة للغاية لأضرار طفيفة: وتشمل هذه الفئة أعمال على الورق والمنسوجات والأصباغ هذه الفئة تتطلب رقابة صارمة في ظروف الإضاءة

عرضة لأضرار طفيفة: وتشمل هذه الفئة اللوحات الزيتية على القماش والخشب والعظام و غيرها من المواد المطلية أو الملونة

ليست عرضة لأضرار طفيفة: وتشمل هذه الفئة السيراميك والزجاج والأشياء الخشبية التي فقدت لونها الطبيعي.

2.4.2. الإعتبارات المأخوذة في تصميم المتحف:

1.2.4.2. توجيه المبني:

مسار الشمس له أهمية كبيرة في المناطق الداخلية للمبنى وخاصة فيما يتعلق بالإضاءة وتكشف عن توجه المبنى لتحقيق المكسب الأمثل لضوء النهار، وهذا التوجه يعتبر مهما للتخفيف من أي تهديد بصري قد يقلل من قيمة القطع الأثرية. لتحقيق أقصى قدر للإستفادة من ضوء النهار يجب أن يكون المبنى نهاية أطول من الغرب إلى الشرق ونهاية أقصر جنوبا، وينبغي أن تكون مساحات العرض في المناطق الأقل وصولا لضوء النهار إليها، ومجالات العمل في الجهة الغربية ينبغي تجنبها نظرا لتأخر التحكم في وهج المساء وإرتفاع درجة الحرارة.

الشكل 06: صورة تظهر إتجاه المتحف المطابق للإستيعاب الأمثل من ضوء النهار

المصدر : صاحب المقال

هذه الصورة تظهر إتجاه المتحف المطابق للإستيعاب الأمثل من ضوء النهار، في الحالة التي يكون فيها هناك حاجة للتحكم في كمية ضوء النهار إلى داخل المبنى، مختلف الخيارات تكون ذو سمة إيجابية في التصميم لتشمل:

أولا: توفير نافذة زجاجية مزدوجة .

ثانيا: توفير الرفوف الضوئية (Light Self) .

ثالثا: توفير وسائل التظليل.

2.2.4.2. الفتحات في الأسقف والجدران:

تسمح الفتحات للضوء بالدخول للأماكن التي تم تصميمها، من أجل الدخول إليها لإمتصاص ضوء النهار حيث يتم توجيه النوافذ عموديا أو أفقيا، النافذة المتواجدة في في الواجهة الجنوبية هي الأسهل من ناحية الحماية توضح الصورة التالية أنه قد تم تصميم النافذة من أجل التظليل ، بشكل سيء ، حيث أنه لم يتم توصيل الإضاءة النهارية للمناطق المرغوبة

الشكل 07: صورة تظهر إتجاه المتحف المطابق للإستيعاب الأمثل من ضوء النهار

المصدر : صاحب المقال

الشكل 08: صورة تظهر إتجاه المتحف المطابق للإستيعاب الأمثل من ضوء النهار

المصدر : صاحب المقال

تعاني اللوحات الفنية من الوهج حسب مصدر الضوء مباشرة (إصطناعية أو طبيعية)، كما أن عناصر الإضاءة الإصطناعية ليست ضرورية مثلما توضح الصور التالية، في حالة ما إذا كان التحكم في ضوء النهار بصورة صحيحة في منطقة العرض، ويمكن القول أيضا أن أشكال الوهج الحالي في هذه المنطقة يتم التعامل معها إذا كان المهندس مراعيا لها في مرحلة التصميم لتوفير الإضاءة الجيدة للمعروضات في المتحف.

الشكل 09: صورة تظهر الوهج بسبب سوء استخدام الإضاءة الصناعية

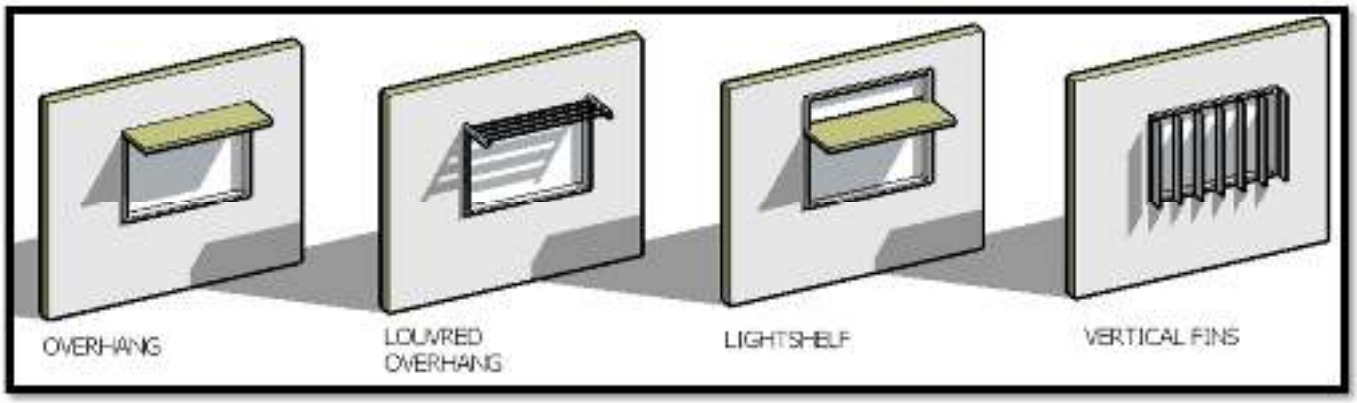
المصدر : صاحب المقال

الشكل 10: صورة استعمال الرفوف الضوئية (light shelfs)

المصدر : صاحب المقال

الشكل 11: توفير نافذة زجاجية مزدوجة

المصدر : صاحب المقال



الشكل 12: توفير وسائل التضليل

المصدر : صاحب المقال

5.2.الإضاءة المثلى في المتاحف:

هناك بعض المبادئ الأساسية التي يجب مراعاتها عند تصميم المتاحف وتشمل ما يلي:

- أولا: ينبغي تجنب أشعة الشمس المباشرة تماما في أماكن العرض، وإستخدام الرفوف الخفيفة يكون ذو سمة إيجابية في مثل هذه الأماكن.
- ثانيا: التعرض للأشعة فوق البنفسجية محدود بإستخدام مرشحات الأشعة فوق البنفسجية، ويمكن بناء هذه المرشحات في الزجاج وينبغي أن تكون محددة بشكل مناسب
- ثالثا: إستخدام الإستراتيجيات الأكثر كفاءة من حيث معدل دخول الإضاءة الطبيعية، كالإضاءة العلوية (القباب والمناور)، والإضاءة الجانبية (الأسطح المسننة)، وأنظمة التظليل الخارجية (Light Shelf).

6.2. تحليل النتائج:

وقد أظهرت التحليلات والمناقشات أن التدابير لم تكن تضع في عين الإعتبار الإستخدام الفعال للإنارة الطبيعية في المتحف، وهذا يدل على أنه حان الوقت للهيئات المكلفة بإنشاء المتاحف في البلاد ببدء مراقبة بناء المتاحف، لأنها عادة ما تكون مكلفة وتتطلب المحافظة هذا من جهة، ولتجنب الحاجة المستمرة للتدخل والترميم من جهة أخرى، وبذلك تكون هذه هي القضايا التي حاول هذا المقال معالجتها عن طريق إقتراح التوصيات التالية:

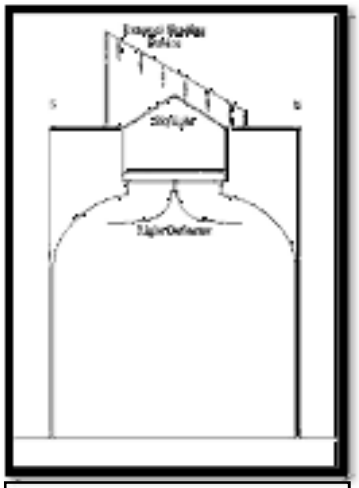
- أولا: يجب على المصمم المعماري أن يبذل جهدا إضافيا حتى يتمكن من تصميم متحف يستفيد بأقصى كمية ممكنة من الضوء الطبيعي.
- ثانيا: يجب تشجيع مصممي المتاحف على أخذ ضوء النهار بعين الإعتبار بدلا عن التفكير في البديل.
- ثالثا: ينبغي للهيئات والسلطات المختصة أن تسمح بتصميم المتاحف على أساس أن التصميم الأمثل هو الغاية وليس مجرد مبنى هيكلي وفقط.

3. عرض المقال الثالث :

1- العنوان	Renewable Energy-Sustainable lighting of museum buildings
2- إسم الباحث	1Tillmann De Graaf, 2 Mennatalla Dessouky, 3Helmut F.O. Mülle
3- المصدر	Green Building/ Renewable Energy 67 (2014) , P30-34
4- المراجع	-CIE 157-2004. Commission Internationale de L'Eclairage - DIN EN 12464-1. Light and lighting - lighting of work places – part1 - Germany. N.p Climates of the world - climate zone.Web. 9 June 201
5- الكلمات المفتاحية	إضاءة المتحف بواسطة ضوء النهار والضوء الإصطناعي، كفاءة الطاقة في الإضاءة ، الأضرار التي لحقت بالمعروضات جراء الإشعاع الضوئي .
6- الاهداف	- التحكم في كل من الإضاءة الطبيعية والإضاءة الإصطناعية فيما يخص المتحف - التحكم الآلي في ضوء النهار عن طريق التعديل في الضوء الآتي من السقف. - التحكم الآلي في الضوء الإصطناعي مع مراعاة ضوء النهار وساعات الزيارة. - خفض إستهلاك الطاقة في الإضاءة والتدفئة والتبريد. - التحكم في الأضرار الناجمة عن الإضاءة
7- الإشكالية	كيف نحقق الرفاهية البصرية في المتحف للزوار ونحمي المعروضات من أضرار الإضاءة؟
8- منهجية البحث	- منطقة الدراسة: - تم إختيار متحف بألمانيا كنطاق وموقع للدراسة يقع بمنطقة مناخية معتدلة مع شتاء بارد و صيف حار وسماء غائمة في الغالب، وتتراوح درجة الحرارة الداخلية للغرفة المختارة من 18 إلى 22 درجة مئوية، في حين أن الرطوبة النسبية تتراوح بين 50 و60%، كما تحتوي الغرفة على منحدر زجاجي مزدوج يعلوه جهاز للتظليل الخارجي مع جدران داخلية من الجبس والسيراميك تعرض فيها لوحات فنية مصنوعة من القماش والفراء. يتم تصنيف هذه اللوحات ضمن الفئة #4 (إستجابة عالية)، كما تنص عليه (CIE157 :2004). كما يتم فحص الأعمال الفنية المعروضة والتي تندرج ضمن الفئة #2 (إستجابة منخفضة).

1.3. ملخص الدراسة:

إن إستدامة إضاءة المتحف تحمل ضمن طياتها شقين، حيث أن كفاءة الطاقة ليست مطلوبة للإنارة ذات الجودة العالية، بل للتحكم في الأضرار التي تلحق بالمعروضات بواسطة الإشعاع هذا من جهة، والحفاظ على المعروضات التي يمكن أن تكون شديدة الإستجابة للإشعاع من جهة أخرى. يتم تحديد متطلبات الأداء البصري و التحكم في تلف المعروضات هو وفقا لفئات الإستجابة للضوء (CIE157 :2004)من خلال قياس الإضاءة عن طريق الإشعاع. ونوقشت النتائج حسب البيانات التي تم رصدها ووضعت مقترحات لتحسين حالة الإضاءة في المتحف والتي تحققت بدورها سنة 1983.



الشكل 13: مقطع لغرفة الإختبار

المصدر : صاحب المقال

Table 1
Limiting illuminance (lux) and Limiting annual exposure (lux hours per year) for material responsivity classifications [1].

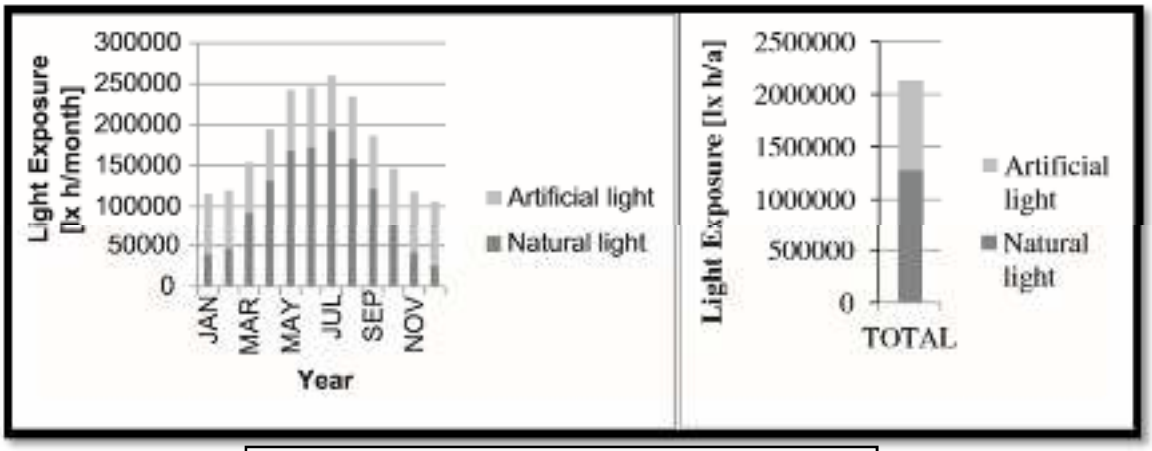
Material classification	Limiting illuminance (lx)	Limiting exposure (lx h/y)
1. [illegible]	[illegible]	[illegible]
2. [illegible]	[illegible]	[illegible]
3. [illegible]	[illegible]	[illegible]
4. [illegible]	[illegible]	[illegible]

الشكل 14: جدول قياسات الإضاءة وتلف المعروضات بالإشعاع

المصدر : صاحب المقال

2.3. الإضاءة :

تعتمد حالة الإضاءة الموجودة أساسا على الضوء الطبيعي من المناور، حيث يتم التحكم في كمية الضوء الذي يدخل الغرفة بواسطة جهاز تظليل خارجي، داخل الغرفة يتم تثبيت درع شفاف تحت خط السماء لنشر الضوء وتوزيعه بالتساوي في منطقة العرض بالإضافة إلى ذلك يتم تثبيت مصادر الضوء وراء الدرع وفي ظل عدم وجود ضوء طبيعي كاف، تضمن هذه الأخيرة إضاءة كافية للغرفة.

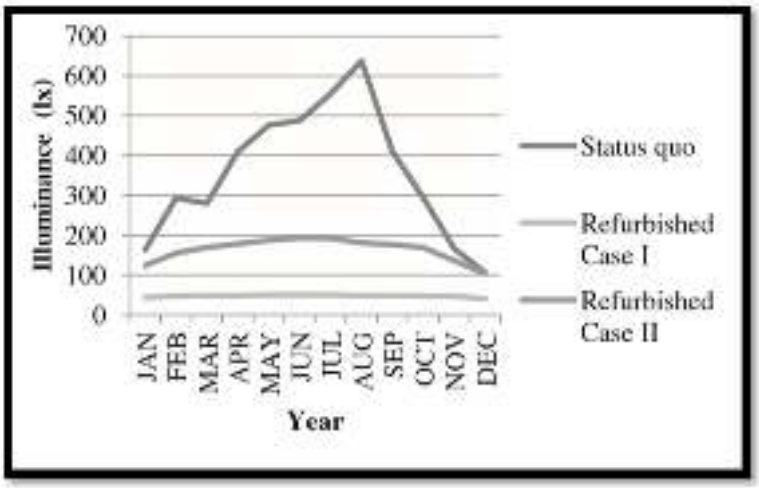


الشكل 15: التعرضات الداخلية الشهرية والسنوية [lx/ h].

المصدر : صاحب المقال

1.2.3. الأضرار التي لحقت بالمعروضات عن طريق الإشعاع :

يوضح لنا المنحنى البياني التالي الإرتفاع النسبي لضوء النهار في الوضع الراهن وتخفيضه خلال وضع التدابير اللازمة

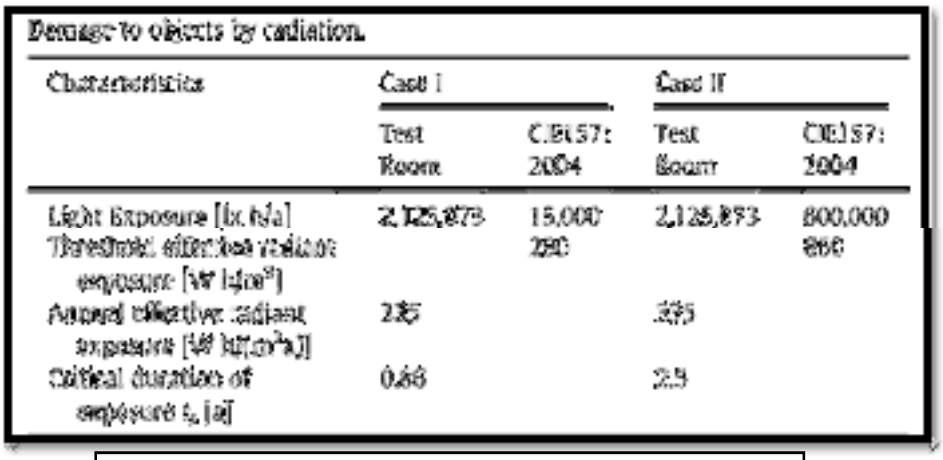


الشكل 16: متوسط إضاءة المعروضات حسب الضوء الطبيعي في الشهر

المصدر : صاحب المقال

2.2.3.التحكم في الإضاءة النهارية والإضاءة الإصطناعية :

حيث يتيح النظام المقترح مراقبة مستمرة للإنارة، وذلك من خلال الإنخفاض الشهري لضوء النهار من خلال نظام اللوفر القابل للتعديل ومنه التحكم في أضرار الإضاءة كما يوضحه الجدول التالي

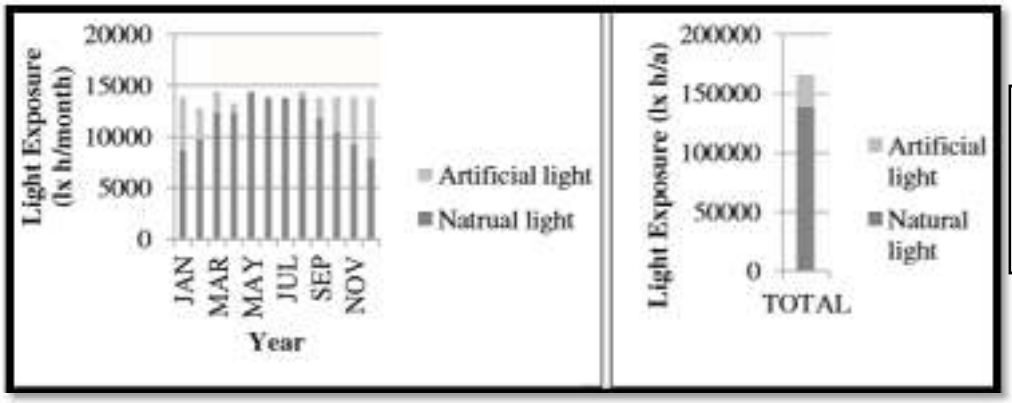


Damage to objects by radiation.

Characteristics	Case I		Case II	
	Test Room	CIE 157: 2004	Test Room	CIE 157: 2004
Light Exposure [lx h/a]	2,125,873	15,000	2,125,873	800,000
Threshold effective radiant exposure [W h/m²]		250		250
Annual effective radiant exposure [W h/m²a]	285		295	
Critical duration of exposure t_c [a]	0.68		2.5	

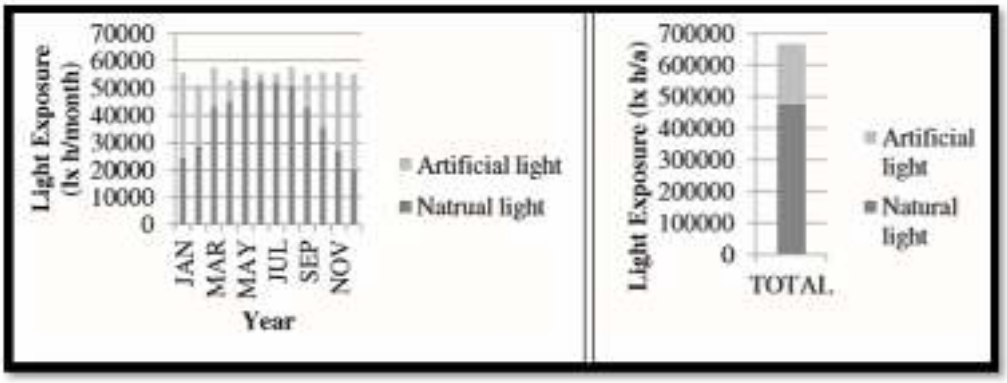
الشكل 17: الأضرار التي تصيب المعروضات بالإشعاع

المصدر : صاحب المقال



الشكل 18: التعرض الضوئي الشهري والسنوي للحالة 1.

المصدر : صاحب المقال



الشكل 19: التعرض الضوئي الشهري والسنوي للحالة 2.

المصدر : صاحب المقال

3.3. تحليل النتائج:

ويظهر تحليل غرفة المتحف النموذجية أن التحكم في ضوء النهار والضوء الإصطناعي لا يمكن أن يفي بالمتطلبات بسبب الضرر الذي تتلقاه المعروضات بواسطة الإشعاع الضوئي والذي هو أعلى بكثير مما أوصت به اللجنة العالمية للإضاءة *CIE مما أدى إلى تسارع عملية الشيخوخة الضوئية. ويصبح من الواضح أن أجهزة التظليل الثابتة في أضواء السقف أو النوافذ لا يمكن أن تتجنب التعرضات الضوئية العالية الشدة والغير مقبولة بالمرة، وأن التحكم اليدوي المناسب في الإنارة يثقل كاهل موظفي المتحف. وكما ثبت من خلال القياسات والمحاكاة فإنه من الممكن:

- **أولا:** ضبط أنظمة ضوء النهار ونظام التظليل المثبت في أضواء السقف والنوافذ.
- **انيا:** التحكم التلقائي بالإضاءة الطبيعية وبالتالي التحكم في تلف المعروضات واللوحات الفنية و التحف بطريقة كافية ومثالية في مثل هذه الظروف بالمتحف
- **الثا:** التقليل من إجمالي إستهلاك الطاقة الأولية وتكاليف الطاقة الإجمالية من أجهزة تبريد وتدفئة ،

ومن ثم فإن التدابير المقترحة تؤيد حماية المناخ العالمي وفعالية تكاليف البناء للأعمال الفنية وحفظها.

الفصل الرابع :

دراسة المشروع

أ. الجزء الأول : الدراسة النظرية

1. مقدمة:

يتوزع السكان على إقليم جغرافي كبير في شمال إفريقيا مشكلين بذلك ما يعرف اليوم بالشعوب الأمازيغية وتعتبر المنطقة غنية بالأحداث التاريخية على مر العصور ، حيث أنها ليست مجتمعات وليدة الأمس بل لها تاريخ يمتد لآلاف السنين ، وبسبب الحركات الإستعمارية المستمرة التي تعرض لها هذا المجتمع حدث فراغ كبير وفقدان وطمس لجزء كبير وليس بالهين من الحقائق التاريخية ، مما يستدعي إنشاء مرافق للحفاظ على هذا الموروث التاريخي والثقافي والفني من الإندثار والتعريف به خاصة وأن اليوم صار الكثير من أبناء هذه المنطقة يجهلون تاريخهم وثقافتهم بسبب تبني إيدولوجيات باسم العصرنة متناسين أن الأصالة والعصرنة وجهان لعملة واحدة وتعتبر الأولى ركيزة أساسية للمضي نحو الأخيرة .

يعتبر المتحف مرفقا هاما من حيث دوره في المحافظة والعرض وتطوير الموروث الإجتماعي للشعوب (تاريخيا وثقافيا وفكريا) وتقديمه في أحسن وجه للزوار ، مقدما بذلك رسالة لكل البشرية أن الإختلاف موجود بين البشر والإنفتاح على الآخر وعدم إقصائه يعتبر الأسلوب الأمثل للرقي بهذه المجتمعات والخروج من حفرة العالم الثالث التي علقنا بها لزمن طويل .

2. تعريف الأمازيغ :

1.2.تاريخيا : الشعوب الأمازيغية في إمتدادها القديم تمتد إلى الإنسان الإيبيرو-موريطاني (Ibiro-maurisien) في قدم أكثر من 10000 سنة وكذلك إنسان قفصة 30000 سنة وإنسان تغنيف والذي يعتبر أقدم إنسان تم العثور عليه ويعود تايخه لأكثر من 700000 سنة وذكر الأمازيغ بعدة تسميات عبر المراجع التاريخية والنقوش الفرعونية على غرار المور (Maurs / Mauri) ومنها كلمة (مور نآكوش ثم تعرب الإسم إلى مراكش والتي تعني أرض الله في اللغة الأمازيغية) واشتقت منها كلمة "موريطانيا". وأطلق اليونان عليهم المازيس Mazyes، أما المؤرخ اليوناني هيرودوت فأشار إلى الأمازيغ بالكلمة ماكسيس Maxyes. وأطلق المصريون القدماء على جيرانهم الأمازيغ اسم "المشوش" و"الليبو" و "التمحو"+. أما الرومان فقد استعملوا ثلاث كلمات لتسمية الشعب الأمازيغي وهي النوميديون، الموريتانيون، والريبو أو البربر كما يسميهم العرب والفرنسيين في مراجعهم (1) .

الشكل 1 : رؤساء للشعوب الليبية في رسم قبر سيتي الأول

المصدر : العربي عقون ، الأمازيغ عبر التاريخ ، 2010

(1) ، (2) المهندس: ساسي عابدي ، باحث متخصص في الثقافة الأمازيغية -أوراس – النص ملخص من محاضرة ألقاها بجامعة محمد خيضر بسكرة 15 جانفي 2017

2.2. جغرافيا :

هم الشعوب الساكنة لمنطقة شمال إفريقيا المطلة على البحر الأبيض المتوسط شمالا والممتدة من واحة سيوة بمصر شرقا إلى جزر الكناري التابعة لإسبانيا غربا والضاربة في عمق الصحراء شاملة إقليم أزواد جنوبا – شمال مالي والنيجر وتشاد . على مساحة تفوق 10 ملايين كلم² (2) .

الشكل 2 : خريطة إنتشار الأمازيغ في شمال إفريقيا

المصدر : http://maghrebins.blogspot.com/2014/03/Amazigh.html

3.2. جانب من الميثولوجيا الأمازيغية :

نقتبس قول المؤرخ اليوناني هيرودوت :

« Nous sommes des disciples des berbères »

حيث يقول أن أطلاس « Atlas » هو الذي علم هرقل « hercules » حينما زحف هذا الأخير على شمال إفريقيا باسم الدين وذلك لادعاء أطلاس بعلمه لما وراء النجوم ومما ذكر نجد « أبريذ او- لوم » والتي تعني درب التبانة ورواية وجه المرأة على سطح القمر.. ألخ ، مما جعل من أطلاس كافرا بالنجوم حسب نظر الإغريق ووجب محاربته باسم زيوس وهناك تعلم هرقل على أطلاس حقيقة الكروية و الرقم 3.14 ويعتبر أطلس حفيدا لآمون سيوة (إله الشمس والريح والخصوبة الذي خرج من الماء) ولم يذكر أطلس على أنه إله بل هو ملك فقط وليس كما كان الحال مع ملوك الاغريق او الفراعنة (3) .

3. تعريف منطقة أوراس :

1.3. جغرافيا :

حسب الباحث الأستاذ ساسي عابدي الذي يعرف الأوراس بتعريفين :

أ. الأوراس القديم : هو الإقليم الممتد شرقا من غرب تونس ليشمل تبسة – سوق أهراس – إمتدادا ليشمل قالمة واد زناتي إلى جنوب قسنطينة وكذلك سطيف شمالا ثم باتنة و بسكرة جنوبا شاملا ما يعرف بالزاب الشرقي مرورا بنقرين ثم تونس شرقا .

(2) المهندس: ساسي عابدي ، باحث متخصص في الثقافة الأمازيغية -أوراس – النص ملخص من محاضرة ألقاها بجامعة محمد خيضر بسكرة 15 جانفي 2017

(3) مصفى أعشي ، أحاديث هيرودوت عن الليبيين ، فقرة 187 ، ص 72

ب . الأوراس الجديد : وكان الإستعمار الفرنسي أراد أن يحصر الأوراس في الكتلة الجبلية وذلك حسب جغرافية (Dubois j) ويفصل منطقة بلزمة وسطيف لتشمل منطقة تبسة خنشلة أم البواقي باتنة وبسكرة ككتلة جبلية بهدف عزلها عن باقي الوطن جراء كثرة المقاومات الشعبية .

الشكل 3 : خريطة لإقليم الأوراس

المصدر : Https://ar.wikipedia.org/wiki/جبال_الأوراس#ما_قيل_عن_جبال_الأوراس

2.3. تاريخيا :

عرف الأوراس عبر التاريخ أنه موطن الأسر الحاكمة للدول الأمازيغية القائمة والمتصارعة على غرار مملكتي الماسيل والمساسيل اللتان عرفتا صراعا أزليا في المنطقة ليتحول بعدها إلى صراع بين قرطاج ونوميديا ثم من نوميديا وموريطانيا إى غاية توحيد هذه المنطقة تحت حكم ماسينيسا (mass-nssen) واتخاذ سيرتا عاصمة لها بعد أن قضى على حكم قرطاج وملكها سيفاكس الذي كان له نفس هدف ماسينسا ، كما تبنت المنطقة جميع المقاومات على مر التاريخ والتي كللت بالهزيمة أحيانا والنصر في غالب الأحيان ومن الملوك وأهم الشخصيات التي أنجبتها المنطقة نذكر :

النوميديون : إيليماس – هيرباس –إمدغاسن - الملك جايا جد ماسينيسا – ماسينيسا – يوغرطة – هيمبسال الأول – يوبا الأول – هيمبسال الثاني- مستنبال (ذكرته المراجع أنه أول إفريقي يفوز بميدالية أولمبية) - يوبا الثاني (مؤسس مدينة شرشال وزوج كليوباترا سيليني ومدفون هو وزوجته بما يسمى اليوم قبر الرومية) - يبداس – تكفاريناس ... الخ

الشكل 4 : بعض من ملوك نوميديا

المصدر : http://www.tamazight.ml/wa_53.html

- كما عرفت المنطقة مقاومات للوندال و للبيزنطيين وثورات على الأمويين والعثمانيين والفرنسيين ومن بين الشخصيات الفاعلة نذكر :

- الملك يوداس (قائد الحرب ضد البيزنطيين) - الملك آكسل (قائد الثورة ضد الأمويين) - ، الملكة دايا – الملقبة بديهيا - ، عبد الله جار الله (ثورة شعبية ضد فرنسا) ، الشيخ النوي زرقين (قائد آخر ثورة شعبية بأوراس والمعروفة بثورة ولاد سلطان) ، دون أن ننسى قادة ثورتنا المجيدة وشهداءها رحمة الله عليهم ومنهم المسعوذ أوقزلماظ (ثائر الشرف) ، أبو الثورة بن بولعيد مصطفى ، العربي بن مهيدي ، حمد اوسي عبذ زراق (سي الحواس) ، علي النمر ، عباس لغرور.

حاولنا ذكر لمحة صغيرة عن منطقة الأوراس لأن التحدث عنها يلزمه مكتبة كاملة وليس مذكرة أو إثنتين .

3.3. ثقافيا :

يقول معتز بالله بن غالية، باحث بالمركز الوطني للبحوث في عصور ما قبل التاريخ، الانثروبولوجيا والتاريخ،

« يزخرإقليم الأوراس برصيد ثقافي هائل بمختلف أنواعه ويتمثل ذلك في العديد من المظاهر الثقافية التي يتفرد بها عن غيره من الأقاليم » نذكر منها :

في الفنون :

الموسيقى والشعر نذكر منها آلات موسيقية كالقصبة والبندير (تستعمل إلى يومنا هذا) في فن الرحابة الذي له ميزات خاصة من حيث اللباس وأسلوب الأداء من أعمدة الموسيقى الشاوية عيسى الجرموني و جمال ماركوندة ، وغيرهم من الفنانين العصريين منهم الميهوب ، جمال صابري ، عميروش إيغونام ، ماسينيسا ، كاتشو ... ألخ

كما يملك في الأدب والفنون والنحت والفكروالمسرح نذكر بعض أهم الشخصيات مثل القديس أوغسطنس ، دوناتوس، كاتب ياسين ، الرسام شريف مرزوقي ، المسرحي سليمان بن عيسى ،

كما نذكر تظاهراتهم الثقافية كعيد الربيع والخريف وينار وألعاب (تاكورث و دا عشورا ...)

الشكل 5 : الفنان عميروش إغونام

المصدر : http://www.music-berbere.com/artiste-amirouche-ia-68.html

الشكل 6 : الفنان التشكيلي الشريف مرزوقي

المصدر :

4. تعاريف المتحف :

1.4. تعريف المتحف حسب la rousse:

- مبنى أين تجمع وتصنف مجموعات الاشياء التي لها قيمة تاريخية , تقنية , علمية , فنية , من أجل المحافظة عليها و عرضها للجمهور.
- المتحف ظاهرة اجتماعية توظف كرمز و كبصمة أين تكون (المدينة, الاقليم, الدولة) كتنظيم يؤكد وجوده وحقيقته الثقافية .
- مكان للتركيز , للمحافظة و لعرض أشياء تكون بمثابة شواهد للإرث التاريخي وللثقافات المعينة.

2.4.حسب منظمة اليونسكو(Unesco) :

عرف مفهوم المتحف تطورا و تغييرا في غضون القرنين السابقين فاليوم نعني بالمتحف :

. مؤسسة عامة و دائمة في خدمة المجتمع و تطوره بدون هدف ربح.

. مفتوح على العامة.

. عمل أبحاث تتعلق بالتراث المادي للإنسان و محيطه.

الشكل 7: مركز فاينو للعلوم - ألمانيا

المصدر : //مركز فاينو للعلوم https://ar.wikipedia.org/wiki

5. دور المتاحف :

1.5. الدور الاجتماعي :

فكما هو معلوم فالمتحف ليس مجرد بناية تحتوي على مواد أثرية و فنية بل هو أيضا مؤسسة عمومية عبارة عن مركز ثقافي و تربوي و من هنا يظهر لنا بأن المتحف يلعب دورا اجتماعيا فعّال في الحياة اليومية للناس:

- يساهم في إظهار و إبراز العادات و التقاليد للمجتمع.

- مجال عام أين يلتقي الناس للتحاور و النقاش.

- مجال أين يلتقي الفن و الفنان، الفن و المجتمع، المجتمع و الزائر.

- المتحف هو إرث الأجداد (4)

(4) نوار الساحلي ، 1994

2.5. الدور الثقافي :

لقد أصبح المتحف كما هو معلوم مؤسسة تعليمية و تثقيفية بعد أن كان لمدة طويلة مكان خاص لحفظ و لصيانة التحف والمقتنيات لأن المحافظة و الصيانة دون وجود لغة لا يصبح لها أثر في المعرفة البشرية و كل ما يوضع في المتحف له قيمة تعليمية و تثقيفية، فمتحف الأطفال أنشئ ليكون حلقة وصل للأطفال بالأعمال الفنية المعروضة في اتجاه تطوير إحساس الطفل و حاجته لهذه الثقافة كما أن إحياء التظاهرات الثقافية و عقد الملتقيات يساهم في تداخل أفراد المجتمع و امتزاج الثقافات و تغليب منطق المناقشة و التحاور و رفض الإقصاء و التحييد، فالمتحف يضمن حق كل شخص في التعبير عن ثقافته و هويته (5) .

3.5. الدور العلمي :

و يتعلق بالبحث العلمي الذي يساهم فيه العلماء و الباحثون ليضعون نتائجه في خدمة المتحف و الأفراد و المجتمع من خلال دراسة هذه المجموعات و التعرف عليها و جمع كل المعطيات الخاصة بها حتى نتمكن من التعامل معها انطلاقا من معرفتها. (6)

4.5. الدور الترفيهي :

اليوم متاحفنا تحتوي على مجالات مخصصة للترفيه (سينما، كافيتيريا، نوادي، مسرح) لخلق جو ترفيهي داخل المتحف و خارجه يدفع الناس للزيارة و التأمل فيه. (7)

5.5. الدور الاقتصادي : من الناحية الاقتصادية هو كنز لا يفنى فإذا ما عني به دفع بالسياحة إلى مكانة مرموقة و بالتالي يساهم بطريقة غير مباشرة في تنمية البلاد اقتصاديا و هذا هو الاتجاه الجديد للمتاحف عبر العالم. و كأحسن مثال على هذا الدور نجد متحف BILBAO و الذي استطاع أن يسترجع نفقات إنجازه بعد سنتين من افتتاحه .(8)

6.5. دور المحافظة والاتصال :

الدور الأساسي للمتحف هو حماية المجموعات المتحفية من خلال دراستها و ترميمها و من ثم يتم توجيهها إما للعرض أو للحفظ داخل أماكن معينة . المتحف من المؤسسات الثقافية و العلمية التي تكتسب عناصر أساسية يمكن لكل فرد أن يجد فيها الطريقة السهلة و الفعالة للاتصال، و من هنا يمكن القول أن المتحف يمكن اعتباره وسيلة هامة للاتصال مع فئات مختلفة من المجتمع كل حسب تخصصه و احتياجه للمتحف . (9)

(5) مجلة Deutschland ، العدد 6 ، ص 32

(6) www.omanet.com

(7) Tadao Ando

(8) Muséearchitecture1990-2000,lucaBassoPeressut

(9) www.minculture.gov.ma

6. أنواع المتاحف :

1.6.على حساب موضوع العرض:

و نميز منها : الفن - التاريخ - العلوم - الإنسان

1.1.6. متاحف الفن : و هي تلك المتاحف المخصصة للتاريخ و الذاكرة الفنية للمجتمع و يمكن أن نميز :

- متحف الفنون الجميلة : مجموعة من الأعمال الفنية، لوحات، منحوتات مختارة لفائدتها وأهميتها من ناحية الطراز و يمكن أن تقدم أيضا هذه المتاحف المسيرة العملية لفنان ما .
- امتحف الفن المعاصر : و هي المظهر الجديد للمتاحف فهو مخصص للعرض والتبادل على المستوى الوطني و الدولي لتطوير التكوين .
- متحف الفن التقليدي : المتحف الوطني للفنون الشعبية والعادات والتقاليد بالجزائر، متحف الباردو
- امتحف الفن الحديث : و هو مخصص للأعمال و المجموعات الفنية ذات التوجه الحديث و ظهر هذا النوع
- من المتاحف في بداية القرن العشرين (التعبيرية، التكعيبية، المستقبلية، التجريدية، البنائية) امتحف خاص : و هو المتحف الذي يتخصص في عرض نوع معين من الفن مثل الفن العربي كما يمكن أن يجمع كل الأعمال الخاصة بفنان واحد .

2.1.6. متاحف التاريخ :

- امتحف مخصص لفترات الحقب الطويلة : و يقدم مجموعة الأعمال الأثرية التي تمتد إلى حقب بعيدة، مثل متحف التاريخ الطبيعي و الذي يعرض تطور الحياة الطبيعية .
- امتحف تاريخي : و هي مجموعة من العناصر تتعلق بموضوع تاريخي تعبر على فترة زمنية معينة، مثل القرن التاسع عشر.
- متحف متخصص لعصور دقيقة : و يقدم مجموعات لحقبة زمنية محددة جيدا، مثل متحف المجاهد
- على الهواء الطلق : في البلدان الإسكندنافية أعطوا إندفاع خاص بهذا النوع من المتاحف و أنشئوا متحف على الهواء الطلق أين تم إنشاء قرى مشكلة من مساكن متنقلة .

3.1.6. متاحف الإنسان :

و هي مجموعة المتاحف التي تقدم تحليل للعلوم الإنسانية و مخصصة لجمع كل ما يساهم في تعريف الإنسان.

- امتحف الإيتثولوجيا و الفن الابتدائي : توسع الحضارة الغربية في إفريقيا و آسيا أدى إلى ولادة متاحف مخصصة لجيتنولوجيا و الفن الابتدائي للقرن العشرين.
- متحف الفولكلور : إبتداءا من سنة 1870 بدأ ظهور هذا النوع من المتاحف يجمع إرث الحياة الشعبية و التقليدية و التي تدعي بفرنسا يمتاحف الفن و التقاليد الشعبية
- متحف إجتماعي : و هي عبارة عن مركز دراسات التوثيق و التأثير الإجتماعي، مؤسسة أنشأت إبتداءا من سنة 1894 على حساب CMIRUN حيث وضعت الوثائق الخاصة بالإقتصاد الإجتماعي تحت تصرف العامة
- المتحف الأنتربولوجي : و تقدم الخصائص التشريحية، البيولوجية، الثقافية و الإجتماعية للكائن البشري .

4.1.6. متاحف علمية وتقنية :

- متحف الجيش : و هو المتحف الذي يضم مجموعة رائعة من قطع السلاح و هذا النوع من المتاحف يخصص لعرض فترة زمنية حساسة و خاصة لبلد ما أين يتم إبراز مثلا تاريخ الكفاح و المقاومة المسلحة من خلال عرض مختلف مراحلها و الأسلحة، العتاد المستخدم
- متحف النقل : و يقوم هذا النوع من المتاحف بعرض مراحل تطور النقل و يمكن تمييز: متحف السيارات، متحف السكة الحديدية
- المتحف العام : وهو عبارة عن متحف يجمع أو يضم مجموعة من المباني حيت نجد لكل منها وظيفة مختلفة.

2.6. حسب تأثير المتحف :

- متاحف عالمية : و هي مجموعة من المتاحف سميت دولية مثل المؤسسة المتحفية Guggenheim
- متاحف وطنية : هذه المتاحف تخفي المجموعات التي تتعلق بالتراث الوطني لبلد مثل المتحف الوطني للمجاهد و الذي يعرض مجموعة من قطع السلاح، ملابس، أدوات مستخدمة أثناء الحرب التحريرية ومتحف سيرنا الوطني بقسنطينة
- متحف محلي : و هو متحف مختص بالمجموعات الخاصة بمنطقة أو مدينة معينة
-

3.6.حسب الخصوصية :

- مجموعات خاصة : و هي الشكل القديم للمتحف، و ظهر من خلال المجموعات الملكية مع المعابد الفرعونية و المصرية و أروقة القصور الأوروبية، هذه المجموعات القيمة إختفت و توزعت عبر العالم .
- متحف عام : وهو المظهر العادي للمتحف منذ ظهور الأروقة الرومانية المفتوحة للعامة

7. الخلاصة :

رغم الإختلافات النوعية للمتاحف من حيث نوعية العرض إلى أن الوظيفة الأساسية له هي الحفظ و العرض ويبقى المتحف النظرة العامة لثقافة الشعوب و القبائل ومنه تقدر القيمة الثقافية عند هذه الشعوب. (10)

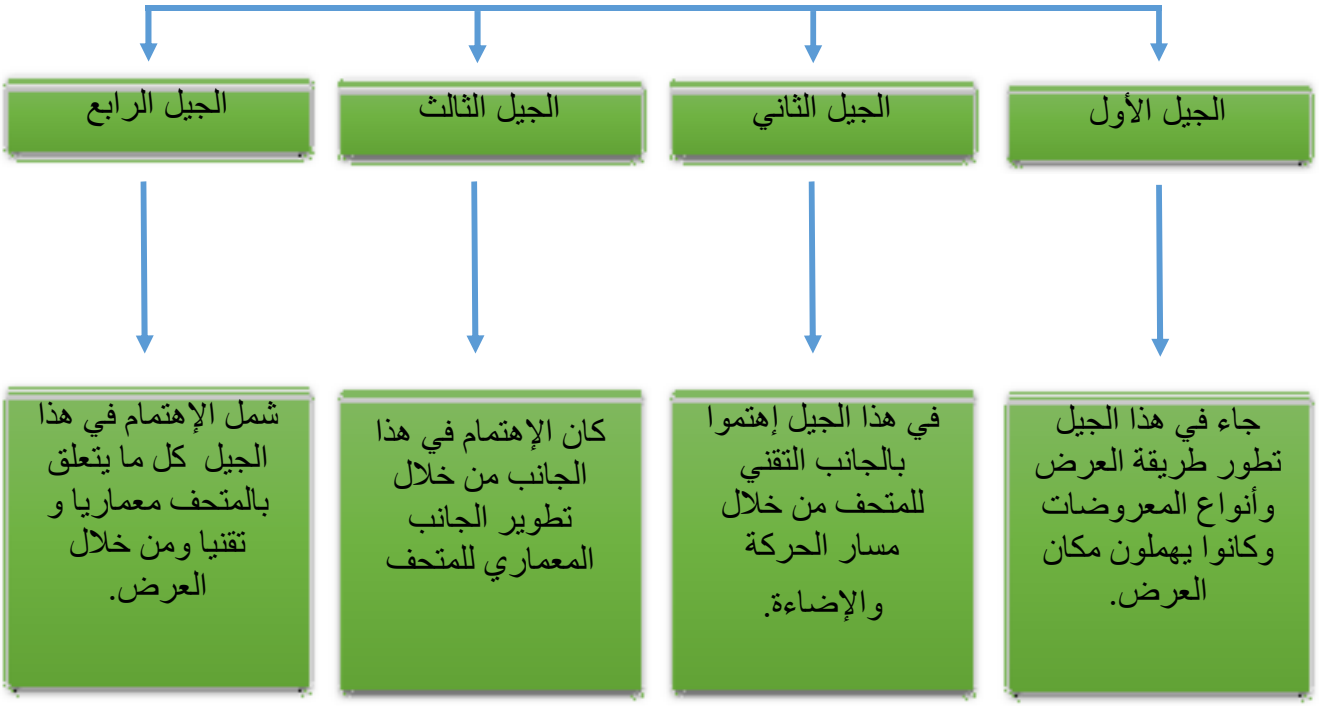
(10) www.minculture.gov.ma

8. تاريخ تطور المتاحف في العالم

بداية من الأصداف، الحجارة المنحوتة ، عظام الحيوانات لما قبل التاريخ نلاحظ إنشغال الإنسان بحفظ و نقل ثمرة عمله ، فهذا النشاط إنتشر بطريقة ممتازة بمرور الوقت مع ظهور المجموعات الخاصة و من ثم المتاحف.

دخول المتاحف مجال العمارة هو شيء حديث حتى و إن كان فن بناء المجالات المخصصة لعرض المجموعات في الواقع فإن فكرة تصميم المتحف كمؤسسة عصرية بدءا من عصر النهضة في القرن 18 والسعي إلى تأكيد تطور المواضيع الكبيرة للعمارة الخاصة بالأماكن العامة و التي تشكل لنا جزءا من المدينة و تزيينها وقد ظهر ما يعرف بـ :

الديوان (cabinet): و هي عبارة عن أماكن مخصصة لمجموعة من الأشياء النادرة و الصغيرة، ففي عصر النهضة ظهرالمفهوم الحديث لمجموعات متحفية مع مجموعة (les objets) لديهم قيمة عند الفنانين و علماء الأنتروبولوجيا، و أثناء القرن السادس عشر و السابع عشر و الثامن عشر تشكلت بعض المجموعات الملكية الكبيرة و التي تتوزع و تضيع فيما بعد و تتوزع في العالم بأكمله و التي تكون فيما بعد نواة ما يعرف بمتاحف اليوم. وقد مرت بعدة أجيال وهي :



9. المسارات في المتاحف

1.9. تعريف المسار :

إن المسار الذي يسلكه الزائر يحدد موقع المجموعات أو المعروضات و لهذا فإن التطور الحالي و المعاصر في كيفيات تقديم المعروضات خلق لنا تعددية في مسارات الحركة مما يسمح للزائر بإجراء عدة أنواع من الزيارات ففكرة le Corbusier حول الفسحة المعمارية خلقت مفهوم جديد للمسار فالزائر بإمكانه أن يكون مبدأ أساسي في تصميم المتاحف، فقد اختلفت النظرة إلى المسار و لم يعد معناها مثل الماضي كما أن المسار العام في المتاحف يكون مماسي للمعروضات و مستمر.

2.9. أنواع المسارات :

1.2.9. الدورة المغلقة المفروضة :

يكون مسار الحركة اجباري ومحدد مثل متحف التاريخ الألماني للمعماري ألدو روسي

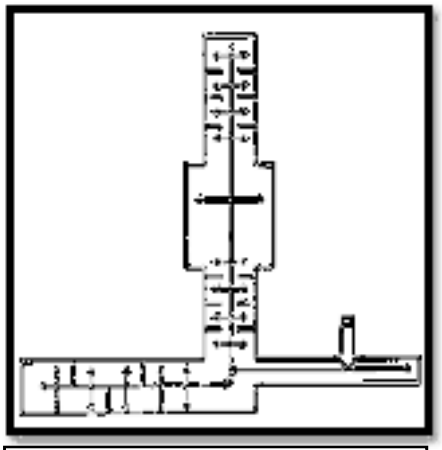
2.2.9. الدورة المفتوحة :

يكون مسار الحركة اختياري وتكون وفق المسارات التالية:

3.2.9. المسارات الأفقية :

1.3.2.9. المسار الخطي :

محور رئيسي تمتد حوله قاعات العرض .

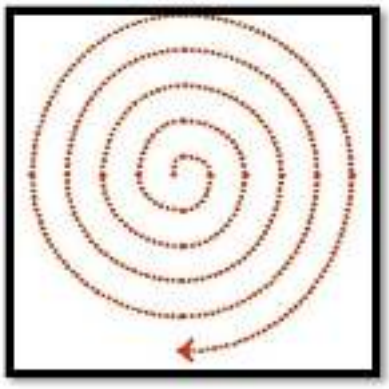


الشكل08 : المسار الخطي

المصدر : https://www.slideshare.net/7abebb/science-museum-80364618.

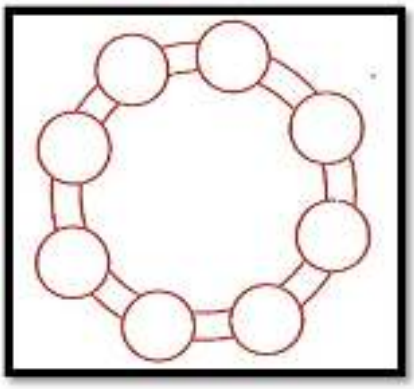
2.3.2.9 . المسار الدائري :

يتعلق بعدد من المجالات الثانوية و المتجمعة حول مجال مركزي ، أين يكون الزائر حرا في اختيار اتجاهه



الشكل 09: المسار الحلزوني

المصدر : https://www.slideshare.net/7abebb/science-museum-80364618.



الشكل 10: المسار الحلقي

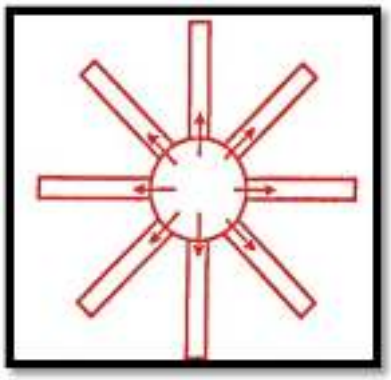
المصدر : https://www.slideshare.net/7abebb/science-museum-80364618.

الشكل 11 : ta dao Ando muséum of Wood culture

المصدر : http://www.floornature.com/tadao-ando-museum-of-wood-mikata-/gun-forest-4816

3.3.2.9. المسار الشعاعي :

يتلاءم مع عناصر التنظيم المركزية و الخطية فالمجال المركزي هو نقطة الانطلاق للعديد من المجالات الأخرى خطية و في اتجاهات تشكل لنا شعاع .

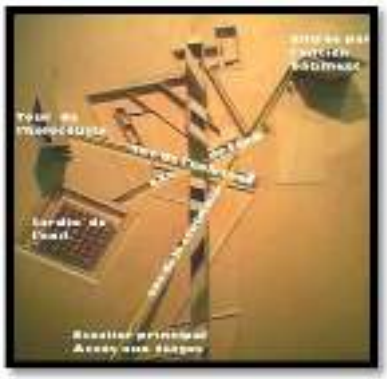


الشكل 12 : المسار الشعاعي

المصدر : https://www.slideshare.net/7abebb/science-museum-80364618.

الشكل 13: المسار الشعاعي في متحف اليهود برلين

المصدر : http://www.bta.it/txt/a0/07/en/bta00716.html

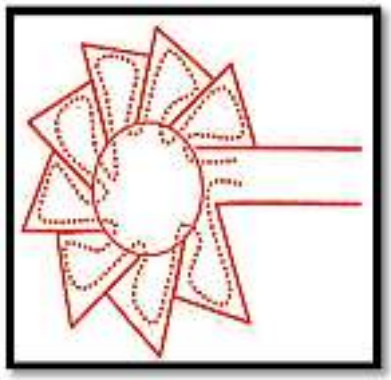


الشكل14 : مسارات متحف اليهود

المصدر : http://www.bta.it/txt/a0/07/en/bta00716.html

4.3.2.9. المسار المروحي :

هذا النوع من المسارات يسمح بتغيير المسارات والتي تتجمع في الوسط..



الشكل 15: المسار المروحي

المصدر : https://www.slideshare.net/7abebb/science-museum-80364618.

الشكل 16 : المسار المروحي المركزي

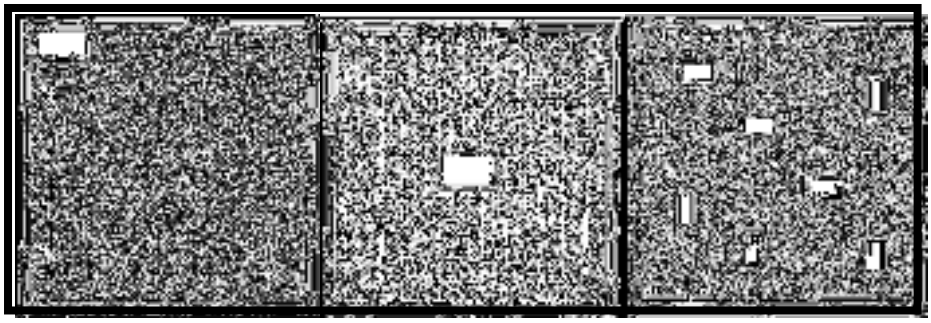
المصدر : https://www.slideshare.net/7abebb/science-museum-80364618.

الشكل 17 : musée Guggenheim

المصدر : https://www.inexhibit.com/mymuseum

5.3.2.9. المسار المتاهي :

يكون الزائر حرا في إختيار المسار الذي يريده ابتداءا من أيمجال من بين مختلف المجالات المرتبطة فيما بينها .



الشكل 18 : المسار المتاهي

المصدر : https://www.slideshare.net/7abebb/science-museum-80364618

6.3.2.9. المسار الطوبواوجي :

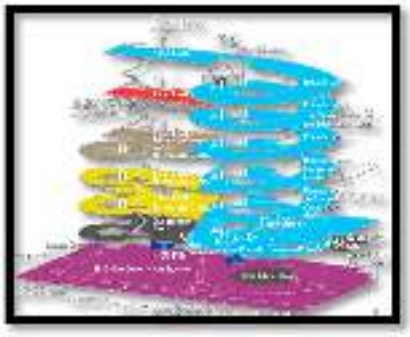
يحدد بالاقتراب و التجمع على شكل كتلة أو حزمة المجالات وهم مجمعين أو مرتبطين من خلال الاقتراب أو التجاور و ذلك بتواجد خط مرئي عام و هذا النوع من التنظيمات ليست لدية هندسة خاصة. على العموم هم عبارة عن وحدات مجالية متكررة لديها نفس الوظيفة و نفس المظهر مثل الشكل أو الاتجاه و ربما تجمع مجالات من أشكال و وظائف مختلفة لكن مرتبطة بالتقارب و فيها إمكانية الرؤية و الوضوح.

الشكل 19 : المسار الطبواوجي مثال - Concours pour le musée d'ethnographie, Genève 1997

المصدر : http://www.mikulas.ch/ethno97.htm

4.2.9. المسار العمودي :

- و ظهر هذا النوع من المسارات المعاكس للمسارات الأخرى لإضفاء حيوية أكثر على مختلف المجالات مثل متحف الفن بأطلانطا و هذا المسار يكون على شكل منحدرات تقضي على الروتين و تضفي حيوية على المجال المركزي ويخلق لنا مناظر مختلفة مما يمكننا من التواصل مع الخارج .



الشكل 20 : المسار العمودي في متحف Guggenheim

المصدر : https://www.guggenheim.org

الشكل 21 : المسار العمودي في متحف Guggenheim

المصدر : https://www.guggenheim.org

3.9.شريط الراحة :

الزيارة يجب أن تراعي الجانب البيولوجي للزائر و ذلك بـ :

- إتباع نمط طبيعي (السير ثم الراحة) فالتعب يكون جسديا و نفسياً.- وضع مقاعد في قاعات العرض و في الساحات للراحة و التأمل .

- المسار المتاهي يتعب الزائر .

الشكل 22 : شريط الراحة بمتحف Guggenheim

المصدر : https://www.guggenheim.org

- المسار الأفقي – العمودي يلبي جانبا كبيرا من متطلبات الزيارة بواسطة منحدر أكثر من السلالم .

- مسار الحركة يفضل أن يكون متجددا وخلق مساحات خضراء للتأمل و للراحة النفسية و البصرية .

10. تقنيات العرض:

للحصول على معرفة جيدة ، وجعلها مقروءة للزائر يلزم الاهتمام بالدرجة الأولى إلى كيفية العرض وتقنياته ومنه لتصميم متحف يجب إدراك ثلاث شروط أساسية :

1.10. الرفاهية البصرية :

تنحصر هذه الأخيرة في مراعاة وضعية الإنسان (القامة ،المسافة التي يقف عندها) و وضعيتها مع الشيء المعروض.

أ -**الرفاهية النفسية :** نحصل عليها من خلال : تفاوت مستويات الارضية استعمال الألوان

ب -الرفاهية الفيزيائية : خلق مجالات الراحة والتأمل .

الشكل23 : musée des beaux-arts Nancy
المصدر : https://www.tripadvisor.fr

الشكل 24 : Zaha hadid-Ordupgaard Museum
المصدر : https://www.pinterest.com/pin/2944976

2.10. طرق العرض :

أ- **التسلسل الزمني:** مثلا من عصور ماقبل التاريخ ←العصر القديم←القرون الوسطى ...

ب - **حسب القوميات:** وهي أن تخصص لكل قومية مجال للعرض:مثل قاعة الرومان، الإغريق ...

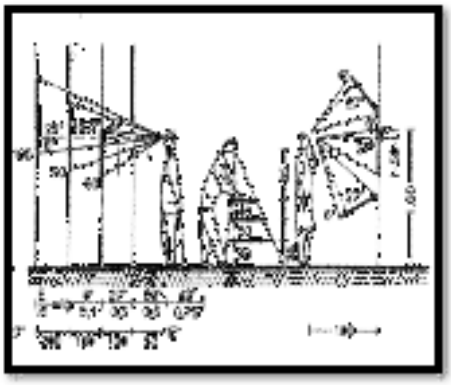
ت - **نوع المادة الأثرية:** تعتمد على التخصص النوعي في تقسيم المعروضات داخل المتحف يتم العرض وفق نظام كرونولوجي ، أين يستطيع الزائر متابعة التطور الحضاري عبر الزمن: في عدة قاعات ، تتخصص إحداهما مثلا بالأدوات الحجرية، والأخرى بالفخاريات ...

3.10. أنـواع العرض:

يتم ذلك حسب وضعية المعروضات بالنسبة للزائر ويكون :

عرض جداري ، عرض ، علوي ، سفلي ، كلي ،نصف كلي .

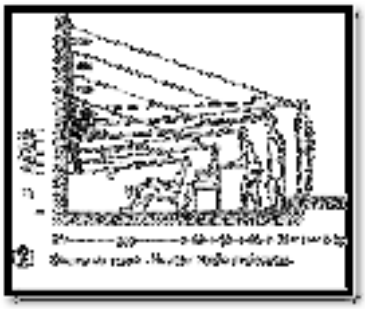
- عرض جداري: يكون خاص لعرض اللوحات ..
- عرض علوي : نجد ذلك في متحف الطائرات
- عرض أرضي : سفلي ويختص عادة بعرض الفسيفساء ..
- عرض كلي : عرض تمثال كامل أو نصفه ..



الشكل 25: معايير أنواع العرض
المصدر : مذكرة تخرج

1.3.10. العرض عن طريق الخزائن الزجاجية " les vitrines" :

وهي عبارة عن خزائن زجاجية يتم فيها وضع المجموعات المتحفية والإكسسوارات و الحلي و الحجارة وهي نوعين ، تكون بأحجام و أبعاد مختلفة:



الشكل 26 : العرض في الجدار
المصدر : مذكرة تخرج، 2016

الشكل 27 : خـزائـن زجاجـية أرضـــية
المصدر : ويكيبيديا الموسوعة الحرة

الشكل 28 : خزائن زجاجية حـــائـــطـية
المصدر : ويكيبيديا الموسوعة الحرة

2.3.10.العرض عن طريق المصاطب "Les Plateaux" :

و هي عبارة عن سند تعرض فوقها رؤوس التماثيل أو التماثيل ويكون حجمها على حسب حجم الشيء المعروض فوقها .

الشكل 29 : مصطبة لنصف تمثال
المصدر : /www.batuta.com/متحف-الجيش

الشكل 30 : مصطبة لتمثال كامل
المصدر : /www.batuta.com/متحف-الجيش

3.3.10.العرض عن طريق " Support" :

وهي تشبه المصاطب ولكنها تكون بـــها زجاج من الأعلى وهذا لحماية الشيء المعروض وهي مختلفة الأبعاد .

الشكل 31 : العرض عن طريق Support
المصدر : www.equip-musee.fr/mobilier-d-exposition-703

4.3.10.العرض عن طريق الجدران :

تكون المعروضات لوحات فقط وتعرض في الجدران الثابتة أوالمتحركة أيضا لكونها خفيفة الوزن وتحويلها في أي وقت لكونها قد تستعمل في العرض المؤقت .

الشكل32: العرض في الجدران الثابتة والمتحركة
المصدر : http://www.parismatch.com/Culture/Art

5.3.10.العرض عن طريق الأرضيات :

وهذه الطريقة تستعمل أغلبها في متاحف الآثار لكون أنـه تعرض فيها الفسيفساء وهذا لكبر حجمها وحتى يتسنى للزائر مشاهدتها من مكان أكثر ارتفاعا من مستوى موضع الفسيفساء .

الشكل 33: العرض عن طريق الأرضية
المصدر : http://www.yoldakiizler.com/2014/09/sultanahmet-arasta-buyuk-saray-mozaik-muzesi.html

11. أنواع المعروضات في متاحف الفن والتاريخ :

1.11. التماثيل والرؤوس :

الشكل 35 : تمثال الملك يوبا الثاني
المصدر : http://archive.telexpresse.com/news50375.htm

الشكل 34 : تمثال الملكة ديهيا
المصدر : http://www.inumiden.com

2.11. الأسلحة :

الشكل36 : سيف محارب نوميدي
المصدر : http://www.portail-amazigh.com/2015/11/epee-

الشكل 37 : سيوف أمازيغية من فترة الدول الإسلامية الأمازيغية
المصدر : http://www.inumiden.com

3.11. الألبسة :

الشكل 38 : لباس محارب أمازيغي – دولة المرابطين .
المصدر : http://www.alamazighia.com/?p=1006

الشكل 39 : صورة لزوجين باللباس التقليدي الأوراسي .
المصدر : www.facebook.com/DZNative/photos

4.11. الفسيفساء :

الشكل 40 : صورة لفسيفساء تاكسلا التي تم نهبهما من تازولت 2015.
المصدر :
www.inumiden.com/ar/عملية-نهب-جديدة-في-بلاد-إيشاوين؟

5.11.الجداريات :

الشكل 41: صورة لجداريات فرعونية تظهر الأمازيغ .
المصدر : العربي عقون ، الأمازيغ عبر التاريخ

الشكل42 : صورة لجداريات في متحف سيرتا .
المصدر : ويكيبيديا الموسوعة الحرة

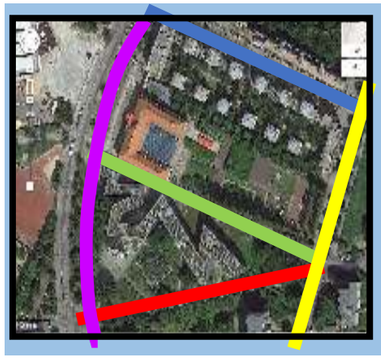
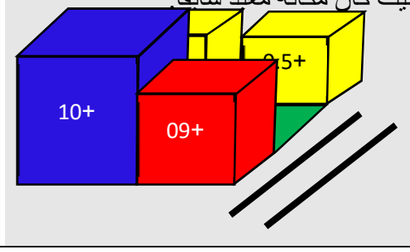
6-11. التحف الفخارية :

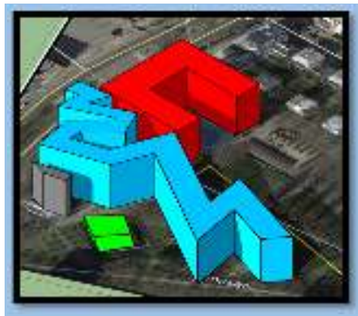
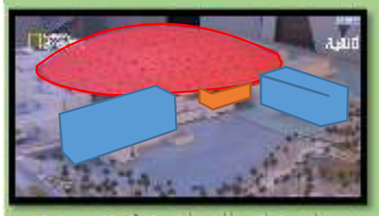
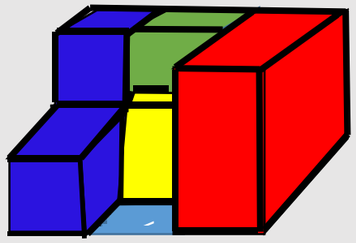
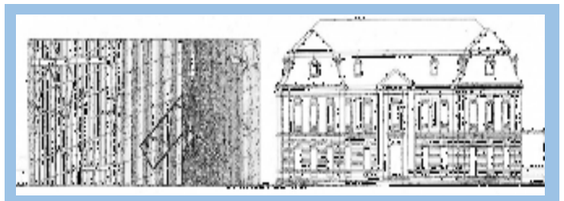
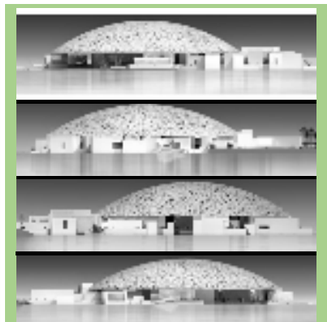
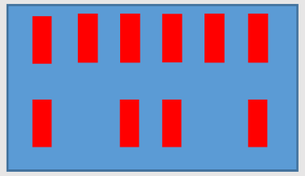
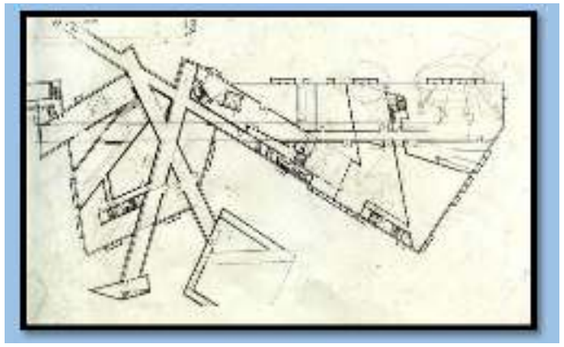
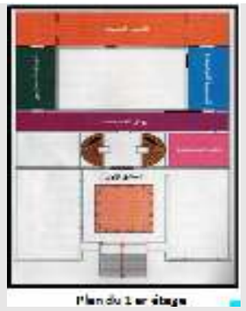
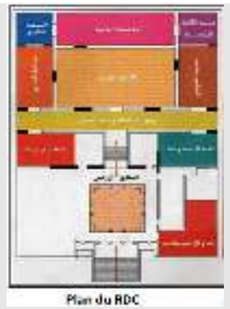
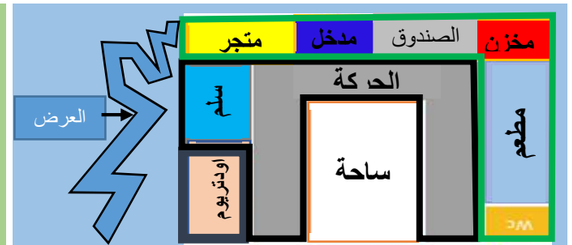
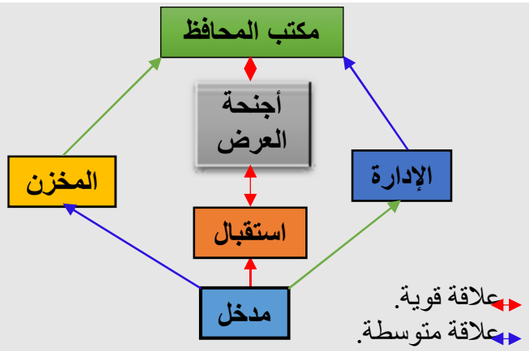
الشكل 43: صورة لمصباح زيتي من الحقبة النوميدية .
المصدر : http://www.museepublicnationaltebessa.net/

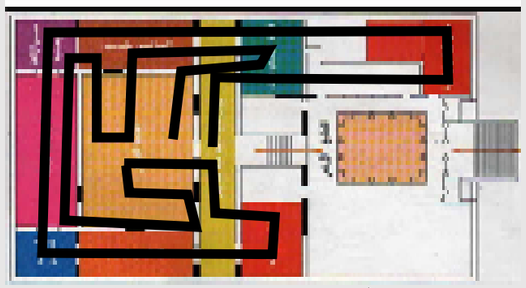
الشكل 44 : قلل أمازيغية منهوبة معروضة بمتحف بريطاني .
المصدر : http://www.tawalt.com/?p=1941

ب. الدراسة التحليلية

12.تحليل الأمثلة

	متحف اليهود – برلين	متحف اللوفر – أبوظبي	متحف سيرتا – قسنطينة -	الخلاصة
الموقع	يقع المشروع في غرب ألمانيا وبالضبط في قلب العاصمة الألمانية برلين، في تقاطع حي يعقوب وكان اختيار الموقع لأسباب سياسية كاعتذار لليهود 	-يقع المشروع في المنطقة الثقافية في جزيرة السعديات والتي تعد أكبر مأوى يضم المباني الثقافية تحت سقف واحد. أرضية المشروع تقع فوق خليج اصطناعي. 	- يقع المشروع في "كودية علي"وسط مدينة قسنطينة مقابل للصخرة العتيقة، وبالقرب من البريد المركزي و ثانوية حورية. مدمج وسط محيط عمراني مكون من مباني سكنية و ادارية و تربوية. 	- الموقع الأثري أو ما يسمى بالمناطق الثقافية تساهم بالحوار مع **المتحف**. - لكن بوقوعه في وسط المدينة يجلب عددا أكبر من الزوار. **- يمكن أن يكون سبب اختيار ارضية او موقع ما سبب سياسي أو يدخل في فكرة المهندس.**
الموصولية	-المشروع يتمتع بموصولية مثالية -المسارات التي توصل للمشروع هي مسارات مهيكلة **موصولية جيدة** 	علاقة المشروع بالمدينة هي مباشرة، لوجود طريق رئيسي (linden strabe وشارع ثانوي هو شارع يعقوب. -كل المسارات مهيكلة **موصولية جيدة** طريق رئيسي طريق ثانوي مرفأ للقوارب 	علاقة المشروع بالمدينة مباشرة لوجود طريقين رئيسيين في كلا الواجهتين (كلها مهيكلة) **موصولية جيدة** طريق رئيسي حدود الأرضية 	توفر **الموصولية** الجيدة تساهم في معملية مشروع **المتحف**، بالجمع بينه و بين المحيط العمراني المجاور علاقة قوية و مباشرة.
النفاذية	-للمشروع **نفاذية متنوعة** بتواجد أبواب على كل واجهاته (كمدخل رئيسي ، كمداخل ميكانيكية، كمداخل ثانوية). 	- للمشروع **نفاذية متنوعة** جيدة. مدخل رئيسي مدخل ثانوي مدخل من البحر 	-للمشروع **نفاذية محددة** بتواجد باب واحد رئيسي. مدخل رئيسي. حديقة مرآب. 	تحديد **النفاذية** هو من الامور المهمة في تصميم مشروع **متحف**، لكن بالأخذ بعين الاعتبار الفصل بين مداخل العمال و الزوار فإن **النفاذية المتنوعة** تخدم الراحة في مشروع المتحف.
الإدماج	المتحف مدمج بالتضاد مع المباني القديمة لاعتماد المهندس اللابنائية déconstructiv وبما أن المتحف امتداد لمتحف قديم جعل مدخل المبنى الجديد عن طريق المبنى الباروكي القديم، مع حافظه على ارتفاع المباني المجاورة. 	المتحف مدمج بالتضاد مع المحيط الجاور: حيث أن كل مهندس في هذا المحيط يحاول أن يبرز بصمته مما يحتم استعمال التضاد للزيادة من عنصر الجذب. 	المتحف مدمج مع المباني المجاورة (لا يحقق المعلمية)، من ناحية المحمجمية بفضل المخطط الشطرنجي. مدمج بالتضاد من ناحية رمزية العمارة، حيث أن طبيعته هندسته المعمارية اغريقية رومانية، حيث كان مكانه معبد سابقا. المتحف مركز البريد ثانويات 	إذا أخذنا بعين الاعتبار ما هية الأراضي او المواقع المختارة لتصميم **متحف** فإن الاختيار الجيد للموقع (كموقع أثري) **يخلق لنا حوارا بين المشروع المحيط**. و تحقيق الادماج في المحيط الخاص بالمشروع.

	متحف اليهود – برلين	متحف اللوفر – أبوظبي	متحف سيرتا – قسنطينة -	الخلاصة
المحجمية	عدم تجانس بين الكتل المكونة للمشروع ، كل كتلة مستقلة عن الأخرى من حيث الشكل و الحجم وحتى الدور أو الوضيفة، إلا أنها تحمل بعدا فلسفيا مخفيا هو الوحدة رغم الاختلاف والبعد 	يتكون الحجم من عدة كتل ، نلاحظ هيمنة القبة على كل المشروع حيث حملت على أربعة أطراف فقط، وتشكل، الكتل الأخرى مجموعة متجانسة  مستوحات من العمارة المحلية بتلك المنطقة ذات الطابع المنخفض بطابق أرضي كتلة مهيمنة كتل متوسطة كتل صغيرة	-تتكون التركيبة الحجمية من أحجام منتظمة (متوازيات مستطيلات و مكعبات) باستخدام خصائص العمارة الكلاسيكية، تختلف بدرجات في المستويات، و هذا لإعطاء التركيب طابع فني باللعب بالأحجام.  المشروع	يمكن لاختيار الأحجام و العلاقة بينها أن يلعب دورا في توضيح بعد فلسفي مخفي. المحجمية تساهم في التعريف **بالمشروع**. دمج المشروع مع الأرضية يساهم في طريقة اختيار الأحجام.
الواجهات	 -الإيقاع في الواجهات مركب في المبنى القديم. -استخدام الانسحاب الأفقي في معالجة الواجهة في المبنى الباروكي القديم واستعمال الرمزية في المبنى الجديد.	 -غياب أي إيقاع. نجد قبة مهيمنة بزخارف هندسية. -التباين في معالجة الواجهة واستعمال الرمزية في القبة. المساحة المملوءة تمثل 75% من المساحة الكلية	- ايقاع بسيط على الواجهة و التناظر فيها. - استعمال فتحات منتظمة لإعطاء المشروع واجهة كلاسيكية. - المساحة المملوءة مهيمنة على الفارغة في الواجهات. -ادماج هندسي للواجهات باتباع نفس النمط السائد (الاستعماري) 	معالجة الواجهات قد تخضع لاختيار **الرمزية** من **فكرة** او **نوع المشروع** او **هوية موقع المشروع**.
المخططات			 Plan du 1 er étage  Plan du RDC	إعطاء بعض الحرية للزائر في التجول داخل المتحف دون فرض مسار معين. التوزيع المجالي الجيد يساهم في تسهيل الحركة داخل المشروع.
الوظيفة	 -المدخل الرئيسي هو المجال الوحيد المؤدي إلى المشروع وذلك من خلال علاقة مباشرة مع مجال الحركة - استعمال رواق الحركة كمجال موزع لجميع المجالات.	 أغلب المجالات غيرمتجاورة مع بعضها يفصل بينها أروقة وجسور و فتحات في الجدران اعتمادا على المخطط الحر.	 علاقة قوية. علاقة متوسطة. علاقة ضعيفة.	-فصل المجالات الادارية عن العرض - مع قربها من المدخل. و توفير الهدوء في قاعات العرض.

العرض	استعمال عنصر المفاجأة في العرض باستغلال شكل المسار الذي يأخذه الزائر(مسار غير مستقر بالمنعرجات) وفي كل زاوية نجد انواع عرض مختلفة عن سابقتها.	طرق العرض تختلف حسب اختلاف المعروضات فهناك من توضع في غرف زجاجية وهناك من تعلق على الواح العرض او الجدران وهناك من تعرض على الأرض.	- ترتيب التحف المعروضة حسب مجالها الفني أو الأثري. - اختلاف طرق الغرض (تعليق في الجدار أو وضع فوق حوامل)	- مراعاة الرفاهية البصرية و تناسب كثافة المعروضات مع مساحة العرض. - اللعب على نفسية الزائر بالاخذ بعين الاعتبار عنصر المفاجأة في العرض. - مراعاة حساسية التحف الفنية في طريقة عرضها.
المسار		مسار العرض عبارة عن مسار مركب حيث أن كل المجالات منفتحة على بعضها البعض وذلك يتضمن فكرة المبنى التي هدفها الانفتاح عن العالم	 مسار العرض عبارة عن مسار متاهي	- يمكن ان يلعب المهندس على نفسية الزوار و هطا بتصميم المسارات. - مراعاة الرفاهية و توفير نزهة داخل المشروع من خلال المسار المختار فيه.
الإضاءة			- التركيز على الاضاءة الاصطناعية، - و الاضاءة الجانبية عن طريق الموافذ.	-يجب اختيار نوع الاضاءة المستخدمة في المشروع بعناية حسب الاحتياجات التقنية و كذلك مراعاة ابراز المعروضات. بأن لا تتأذى بعض التحف الفنية النادرة سواء بسبب اشعة الشمس (الاضاءة الطبيعية) أو إشعاعات المصابيح (اضاءة اصطناعية).
الخلاصة	- فكرة تصميم مشروع يمكن ان تكون مجموعة من الأفكار. - تصميم الشكل الخارجي يجب أن يتوافق مع الفكرة. - المجالات المتجاورة يجب أن تكون مكملة لبعضها البعض ولها علاقة وضيفية تربطها ببعضها. - مسار الزوار يجب أن يمر على جميع المجالات المرغوب عرضها ولا يشعر الزائر بالملل. - يجب الإستفادة من الإضاءة الطبيعية بأكبر قدر ممكن والتحكم بها ومعالجتها دون التعرض لمشاكل في الراحة البصرية. - الهيكلة يجب أن تخدم شكل المشروع.	- فكرة تصميم مشروع يمكن ان تكون لها علاقة بالبيئة المحيطة بالمشروع والمناخ. - تصميم الشكل الخارجي للمشروع يمكن أن يكون راجعا لاستراتيجيات بيئية مستدامة. - مسار الزوار يجب أن يمر على جميع المجالات المرغوب عرضها ولا يشعر الزائر بالملل. - يجب الإستفادة من الإضاءة الطبيعية بأكبر قدر ممكن والتحكم بها ومعالجتها دون التعرض لمشاكل في الراحة البصرية. - الألوان يجب أن لا تكون متناقضة مع وظيفة المشروع.	- المجالات المتجاورة يجب أن تكون مكملة لبعضها البعض ولها علاقة وضيفية تربطها ببعضها. - مسار الزوار يجب أن يمر على جميع المجالات المرغوب عرضها. - تصميم الشكل الخارجي يجب أن يتوافق مع الفكرة التصميمية . - الهيكلة يجب أن تخدم شكل المشروع. - الألوان يجب أن لا تكون متناقضة مع وظيفة المشروع.	- تتدخل البيئة و المناخ في اختيار فكرة تصميمية لمشروع. - الغلاف المعماري يخضع لاستراتيجيات بيئية مستدامة و عوامل الموقع الطبيعية. - المسار في المتاحف من أهم العناصر. - الاضاءة الطبيعية جيدة لقاعات العرض و من الاحسن استغلالها في حالة ما إذا كانت التحف لا تتأثر بأشعة الشمس. - اختيار تقنيات الهيكلة مهم جدا كيتخدم المشروع.

13.تحليل الأرضية

1. الموقع :

تقع ارضية المشروع في قرية غوفي ببلدية غسيرة دائرة تكوت ولاية باتنة وتتتميز المنطقة بكونها مزارا سياحيا يستقطب عددا كبيرا من السياح على مدار العام

2. سبب إختيار الأرضية :

- تقع الأرضية ضمن منطقة سياحية تاريخية
- تقع في مدخل نحو شرفات منطقة غوفي
- تتمتع بموصولية جيدة
- تقع بمحاذاة طريق وطني رقم 31 الذي يصل ولاية بسكرة بباتنة وخنشلة

3. الموصولية :

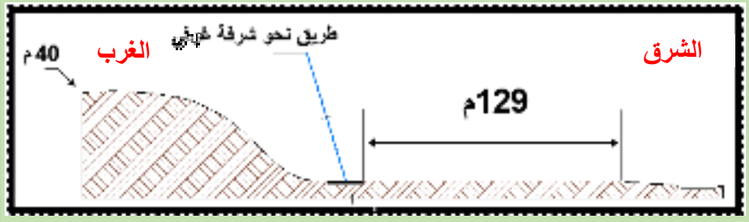
موصولية سهلة إلى المشروع من خلال الطريق
الوطني رقم 31 و كذلك الطريق المؤدي نحو شرفات غوفي – آث ميمون مما يسهل الوصول إليها

4. أبعاد الأرضية :

- واجهة مقابلة للطريق الوطني بطول 123 م
- واجهة مقابلة للطريق المؤدي نحو الشرفات بطول 200 متر
- مساحة تقدر بـ : 25940 م²

5.طوبوغرافية الأرضية :

أرضية مسطحة خالية من العوائق
وجود هضبة على الجهة الغربية للأرضية تساهم في تظليل الأرضية

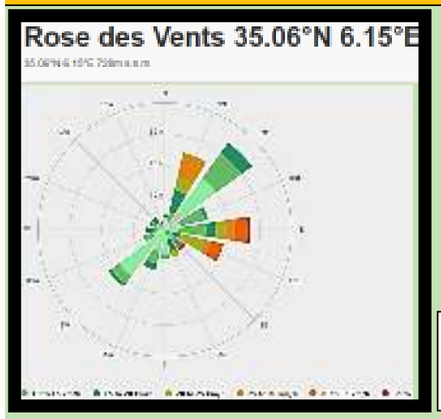


6. الدراسة المناخية : التشميس :

-التشميس :
-الأرضية معرضة في أغلب اليوم لأشعة الشمس ماعدا بعض الفترات المسائية التي تكون فيها أجزاء مظللة خاصة في فصل الشتاء .

7. الدراسة المناخية : الرياح :

-الرياح المهيمنة هي رياح جنوبية غربية وشمالية غربية تفوق سرعتها 45 كلم / سا



وردة الرياح حسب موقع meteoblue

8. المشاكل والمعيقات :

- الأرضية تقع بمنطقة ذات مستوى ضوئي مرتفع حيث يتجاوز 2000 lux في اليوم المشمس .
- الأرضية معرضة لأشعة الشمس المباشرة .
- الأرضية في موقع طبيعي غير عمراني مما جعلها معرضة مباشرة للرياح .
- شكل الأرضية غير منتظم

9. نقاط القوة :

- الأرضية تقع بمدخل نطقة سياحية ذات طبيعة تاريخية .
- موصولية جيدة للأرضية – طريق وطني – وطريق فرعي .
- هضبة على الجهة الغربية تساهم في التظليل .
- أرضية مستوية

الخلاصة:

الموقع:

معظم المتاحف متمركزة في وسط المدينة و هذا لإعطائها حيوية ثقافية يقصدها الزوار لإحياء الثقافة، لكن هذا لا ينفي وجود المتاحف في المواقع الأثرية، حيث تكمن أهميته في تجسيد الموقع الأثري الى متحف أثري.

يمكن أن يكون سبب اختيار ارضية او موقع ما سببا سياسيا أو يدخل في فكرة المهندس التصميمية.

المحجمية:

إن الشكل الجديد للمتاحف الحديثة هو أكثر من مجال معماري، إنما هو إجابة رمزية على هوية المتحف.

العمارة الداخلية :

توزيع المجالات في المتاحف يتبع مخطط، مع التركيز على استمرارية التقاصل مع الخارج و هذا لاستدراج الزائر من حلال العلاقة " داخل – خارج ".

خلق مجالات توفر الراحة للزوار، و فصل مجالات الادارة على العرض و قربها من المدخل.

المسار:

المسار في المتحف يوفر رفاهية للزوار، و هذا من خلال الحرية في الانتقال و توفير فواصل الراحة بين المسارات.

الحرية في المسار تحفز الزائر على ان يشارك في البحث عن هدفه بنفسه و يحقق هدف نزهة معمارية.

الاضاءة :

الاضاءة تعتبر مادة أولية في التصميم حيث تتم معالجتها لأهداف وظيفية و عملية.

العرض :

إنفتاح قاعات العرض على بعضها البعض أو الفصل بينها بأروقة يرجع الى عددها و نوعية المتحف و مساحته.

يجب ترك امكانية للزائر في اختيار قاعات العرض.

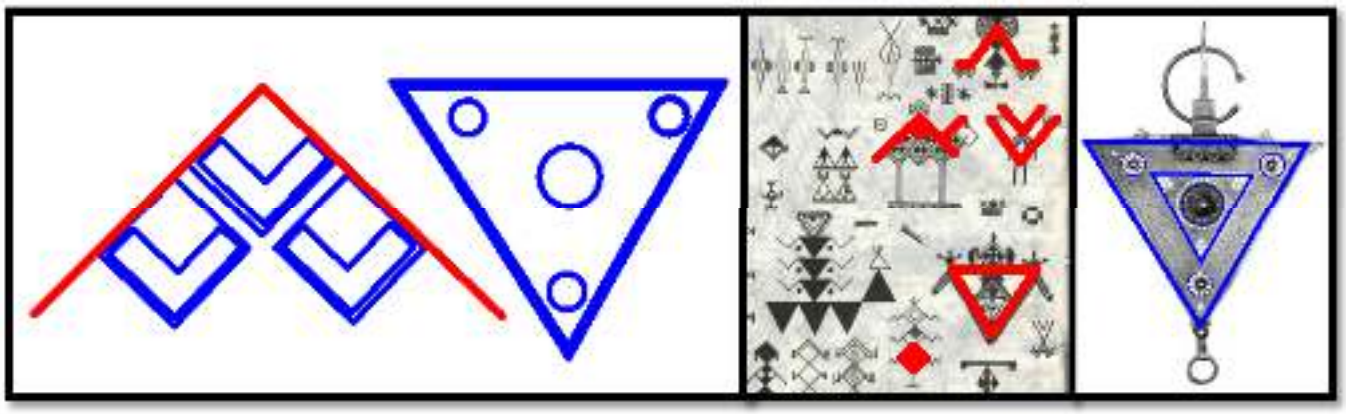
15. البرنامج المقترح

المساحة الكلية	2400م²
الاستقبال والتوجيه	20
خدمات الزوار	180
متجر	60
كافيتيريا/مطعم	100
دورة مياه * 2	20
منطقة العمال	160
سكريتاريا	10
مكتب الأمانة	12
مكتب المدير	12
مكتب الأرشيف	16
مكتب محاسبة	12
مكتب الدليل	12
قاعة إجتماعات	30
ورشة تقنية للاعلانات والتصميم	30
مكتب الحراس	12
دورة مياه	12
منطقة خدمات	300
مخبر التدقيق والدراسة للمعروضات	25
مخزن للتحف التاريخية	200
مخزن لتحف الفنون والأعمال التقليدية	200
مخزن معدات العمل	20
ورشة الصيانة والترميم	60
منطقة الزائرين المتخصصين	300
أودتوريوم 120 مقعد	160
مكتبة	80
قاعة شرفية	60
العرض الدائم	1100
القسم التاريخي	
التاريخ القديم	
عرض فترة ما قبل التاريخ	100
عرض فترة الممالك الأمازيغية و الغزو الخارجي	200
التاريخ الأوسط	
الفتوحات الإسلامية / الحكم الأموي وفترة الثورات الأمازيغية	80
عرض فترة الدول الأمازيغية الإسلامية	150
التاريخ الحديث	
عرض فترة الانتداب العثماني	80
عرض فترة الإستعمار الفرنسي والثورة التحريرية	300
العرض المؤقت	180
قاعة عرض المجموعات	100
قاعة عرض الأعمال الفنية المعاصرة	80
قسم الفنون	470
قاعة عرض للفنون عبر العصور رسومات/فسيفساء/رموزوأوشام...الخ	100
قاعة عرض اللباس والنسيج لمختلف الفترات	100
قاعة عرض الصناعات التقليدية	150
قاعة عرض للفنون التشكيلية	80
قاعة عرض – سمعي/بصري- خاصة بالموسيقى والشعر	40
المساحات الخارجية	
مرأب للعمال 20 سيارة	
مرأب للزوار 40 مكان	
مرأب للحافلات 4 أماكن	
مسرح بالهواء الطلق	

16. الفكرة التصميمية :

1.16. الفن لحماية التا□يخ :

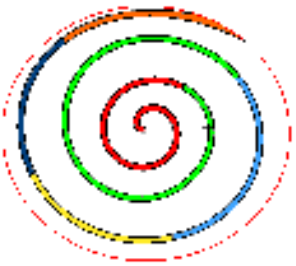
- العناصر الهندسية البارزة في التراث الأمازيغي الملموس :



- إستعمال المثلث بشكل كبير في الزخارف الفنية والنسيج وغير ذلك .

2.16. التا□يخ:

□جسيد المسا□ التا□يخي على شكل دوامة وذلك لتعقيده والصعو□ة التي يتميز □ها□سبب الطمس الممنهج الذي□عرض له من طرف الحركات الاستعما□ية .
ويتميز هذا المسا□□العديد من الأحداث التي ساهمت
في هيكلته حيث كلما□عمقنا فيه كلما□رزت هذه الأحداث والحقب
ويبدأ هذا المسا□ من العمق الذي يمثل القدم
إلى ان ينتهي□مسا□ دائري يمثل الفترة المعاصرة والتي□حد هذا المسا□

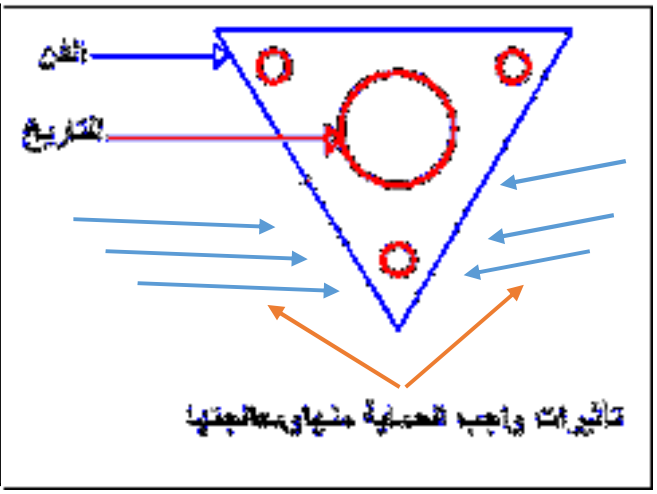


مرحلة ما قبل التاريخ 3000 ق م
مرحلة قيام الممالك الأمازيغية 500 ق م
مرحلة قيام الممالك الأمازيغية 500 ق م
مرحلة سيطرة الغزو الخارجي 60 ق م
والثورات الأمازيغية القرن 6 م

/ الفتح الإسلامي
/الحكم الأموي/الثورات الأمازيغية
الدول الأمازيغية الإسلامية
عرض فترة الانتداب العثماني
عرض فترة الإستعمار الفرنسي والثورة التحريرية

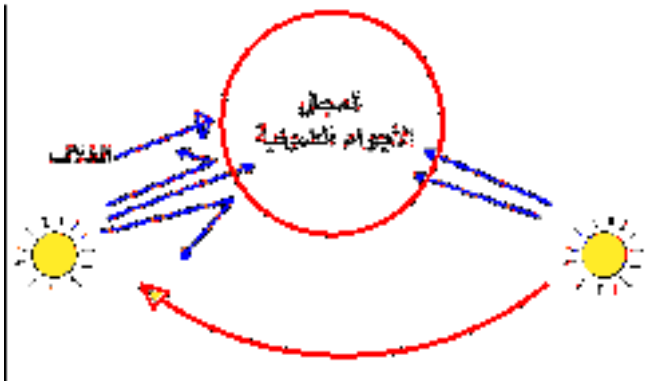
3.16.الحماية :

الفن يتضمن التاريخ حيث نجد في الفن مظاهر تحكي وقائع تاريخية كالجداريات واللوحات والمنحوتات وحتى في المسرح والأدب



4.16. الجانب العمراني : تعديل الأجواء الضوئية باستعمال الغلاف المعماري .

- دور الغلاف هو العزل والحماية من التأثيرات الخارجية ومعالجتها



- **1.4.16.عناصر من العمارة الأمازيغية :**

القاعدة الدائرية في المعلم التاريخي مادغاسن وشكل السقف المائل	رمز تاريخي : ضريح الملك النوميدي «مدغاسن» بولاية باتنة

- **2.4.16. الحماية :**

التدرج واستغلال الفراغات بين البنايات للحركة

المراجع

. المراجع باللغات الأجنبية :

ـ الكتب :

- Roger, Narboni, 2006, Groupe moniteur, Département d'architecture, « Lumière et Ambiances »

- A. Liébard, A. de Herde, 2006, Agence de l'environnement et la maitrise de l'énergie, France « Traité D'architecture et Urbanisme Bioclimatiques »

- Association française de l'éclairage (AFE), 1991, Edition Lux, Paris, « Guide pour l'éclairage des musées »

- Feilo, Sylvania, 2015, Feilo Sylvania France, « Eclairage Pour Musées Et Galeries »

- Bernard, Paule, 2007, EPFL-ENAC, « Dispositifs d'éclairage naturel »

ـالأبحاث و المقالات :

- A. BELAKEHAL, K. TABET AOUL, 2003, Département d'Architecture, Université de Biskra, « Courrier du Savoir »

- Claude Cohen, Tannoudji. Lumière et Matière.

- Daich Safa, Mémoire de fin d'étude, Université de Biskra

- Françis Miguet, 2000, Université de Nantes, « Paramètres physiques des ambiances architecturales »

- GIVONI B., 1978, ***L'homme, l'architecture et le climat***, Ed. du Moniteur, Paris, 1978

- 1Onuwe J. O., Adebisi G. O., 2Goshi S. K., and 3Alonge D. O, 2015, Department of Architecture, Federal University of Technology, Minna, Niger State. Nigeria, « Assessment of Day Light Design .Considerations in Kogi State Museum »

- S.Retier, et A.de Herde, 2003.

- Sarum, Physique 1978.

- Selma Chaabouni, Jean-Claude Bignon, Gilles Halim, Grenoble 2008.

- Selma Chaabouni,2006 **,** Mémoire de Master , Université Henri Poincaré, Nancy 1

- Tillmann De Graaf, Mennatalla Dessouky, Helmut, 2013, « Sustainable lighting of museum buildings » F.O. Müller

-Musée architecture 1990.2000 , Luca Bassor Peressut .

-Rayner Banhan , 1948.

المراجع باللغة العربية :

ـ الكتب :

- كمال صالح، سامال، 2010، القاهرة، « تصميم المتاحف»
- عزت بارودي، 2012، «المختصر المفيد في تصميم الإضاءة الداخلية »
- مصطفى أعشي، 2008، المعهد الملكي للثقافة الأمازيغية، « أحاديث هيرودوت عن الليبيين »
- غابرييل كامب، 2014، إفريقيا الشرق، « البربر ذاكرة وهوية »
- العربي عقون، 2008، « الأمازيغ عبر التاريخ »
- مجلس المتاحف الدولي (الأيكوم)،2007، دار اليونيسكو باريس، «إدارة المتاحف »

الأبحاث والمقالات :

- بن حركات سارة ، 2006 .
- قاموس Hachette .
- د . وجيه فوزي يوسف .
- دعيش صفاء ، الفصل 1 .
- عدي علي الجبوري، 2012، عمان، الضوء في العمارة الإسلامية
- علي علوي ، م السنباني ، 2013، جامع ة دمشق للعلوم الهندسية ، «الاعتبارات البصرية وأسس دراسة الإضاءة عند تصميم المباني السكنية »
- مجلة Deutschland العدد 6 .
- مصطفى اعشي ، احاديث هيروجوت عن اللبيين . »
- المهندس ساسي عابدي ،2015، جامعة محمد خيضر، ملخص محاضرة حول «الثقافة الأمازيغية - الأوراس – »
- نوار الساحلي 1994 .

المواقع الإلكترونية :

www.emerie.arch.ucl.ac.be.

www.afe-eclairage.fr .

www.mincultre.gov.ma

www.inumiden.com

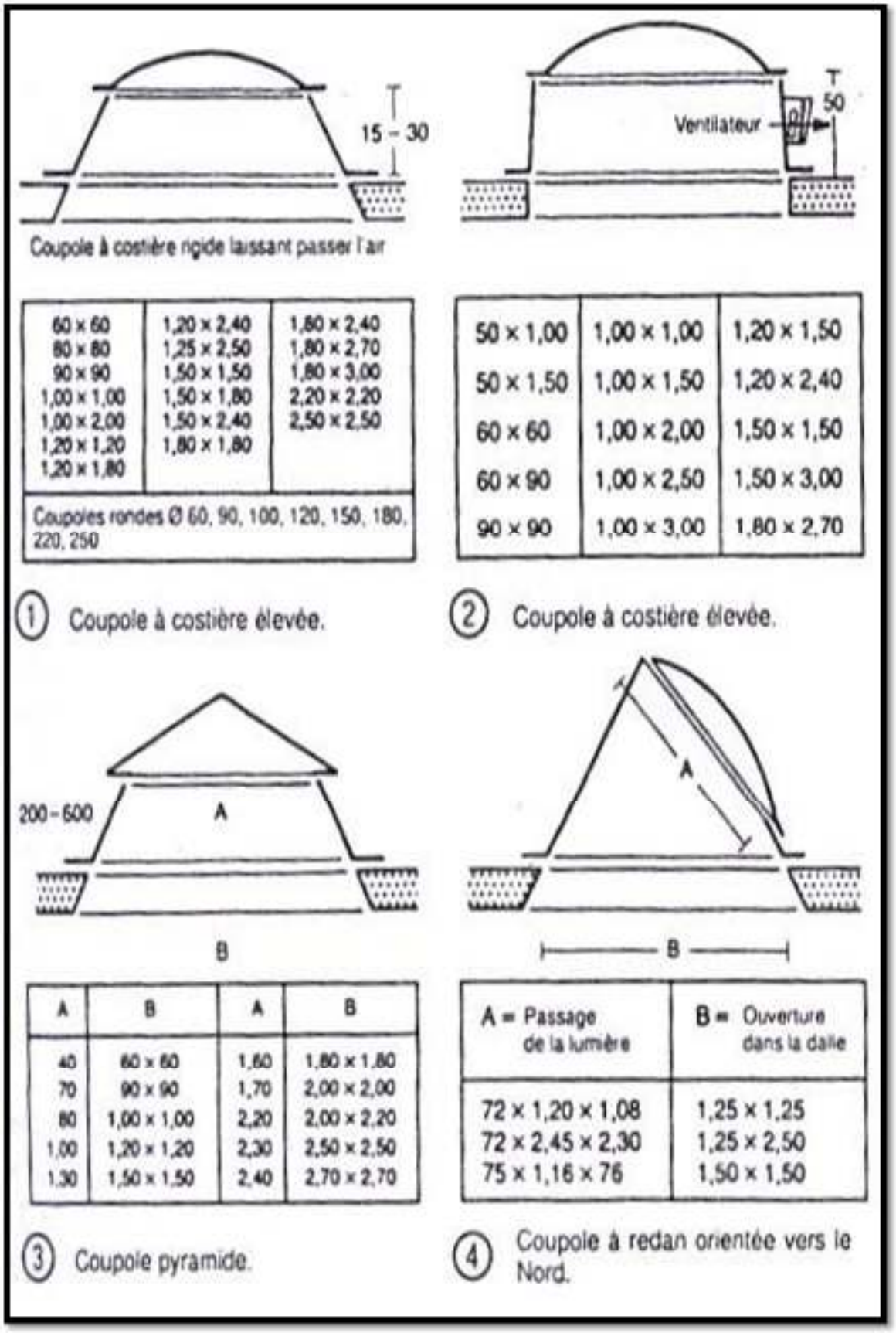
https://ar.wikipedia.org

www.slideshare.com

/http://sci-hub.hk

الملاحق

❖ ملحق 1 :



60 × 60	1,20 × 2,40	1,80 × 2,40
80 × 80	1,25 × 2,50	1,80 × 2,70
90 × 90	1,50 × 1,50	1,80 × 3,00
1,00 × 1,00	1,50 × 1,80	2,20 × 2,20
1,00 × 2,00	1,50 × 2,40	2,50 × 2,50
1,20 × 1,20	1,80 × 1,80	
1,20 × 1,80		

Coupoles rondes Ø 60, 90, 100, 120, 150, 180, 220, 250

① Coupole à costière élevée.

50 × 1,00	1,00 × 1,00	1,20 × 1,50
50 × 1,50	1,00 × 1,50	1,20 × 2,40
60 × 60	1,00 × 2,00	1,50 × 1,50
60 × 90	1,00 × 2,50	1,50 × 3,00
90 × 90	1,00 × 3,00	1,80 × 2,70

② Coupole à costière élevée.

A	B	A	B
40	60 × 60	1,60	1,80 × 1,80
70	90 × 90	1,70	2,00 × 2,00
80	1,00 × 1,00	2,20	2,00 × 2,20
1,00	1,20 × 1,20	2,30	2,50 × 2,50
1,30	1,50 × 1,50	2,40	2,70 × 2,70

③ Coupole pyramide.

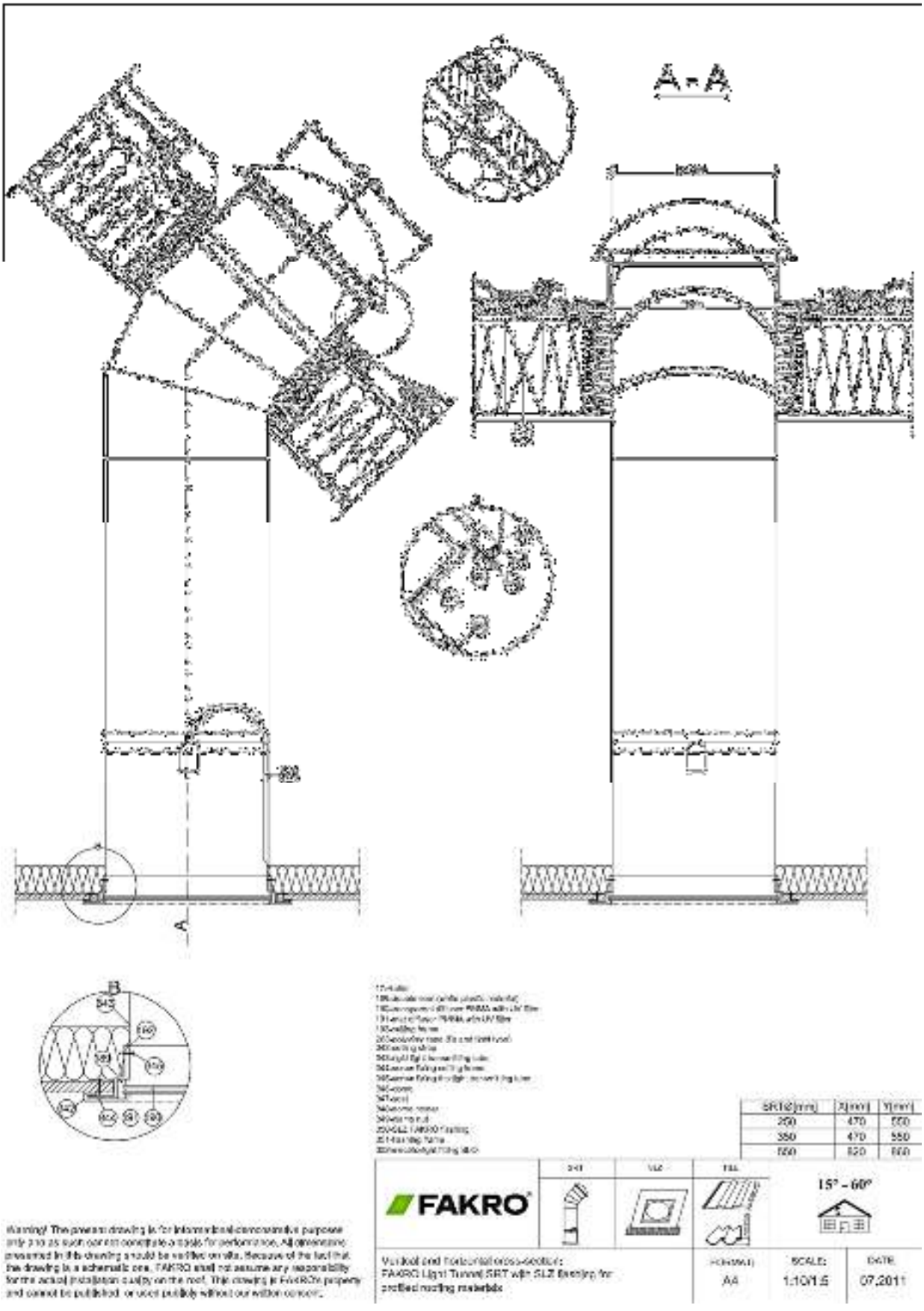
A = Passage de la lumière	B = Ouverture dans la dalle
72 × 1,20 × 1,08	1,25 × 1,25
72 × 2,45 × 2,30	1,25 × 2,50
75 × 1,16 × 76	1,50 × 1,50

④ Coupole à redan orientée vers le Nord.

صورة توضح الإضاءة العمودية من خلال الأهرام الزجاجية LES PYRAMIDES

المصدر : NEUFERT 7-8 éme édition

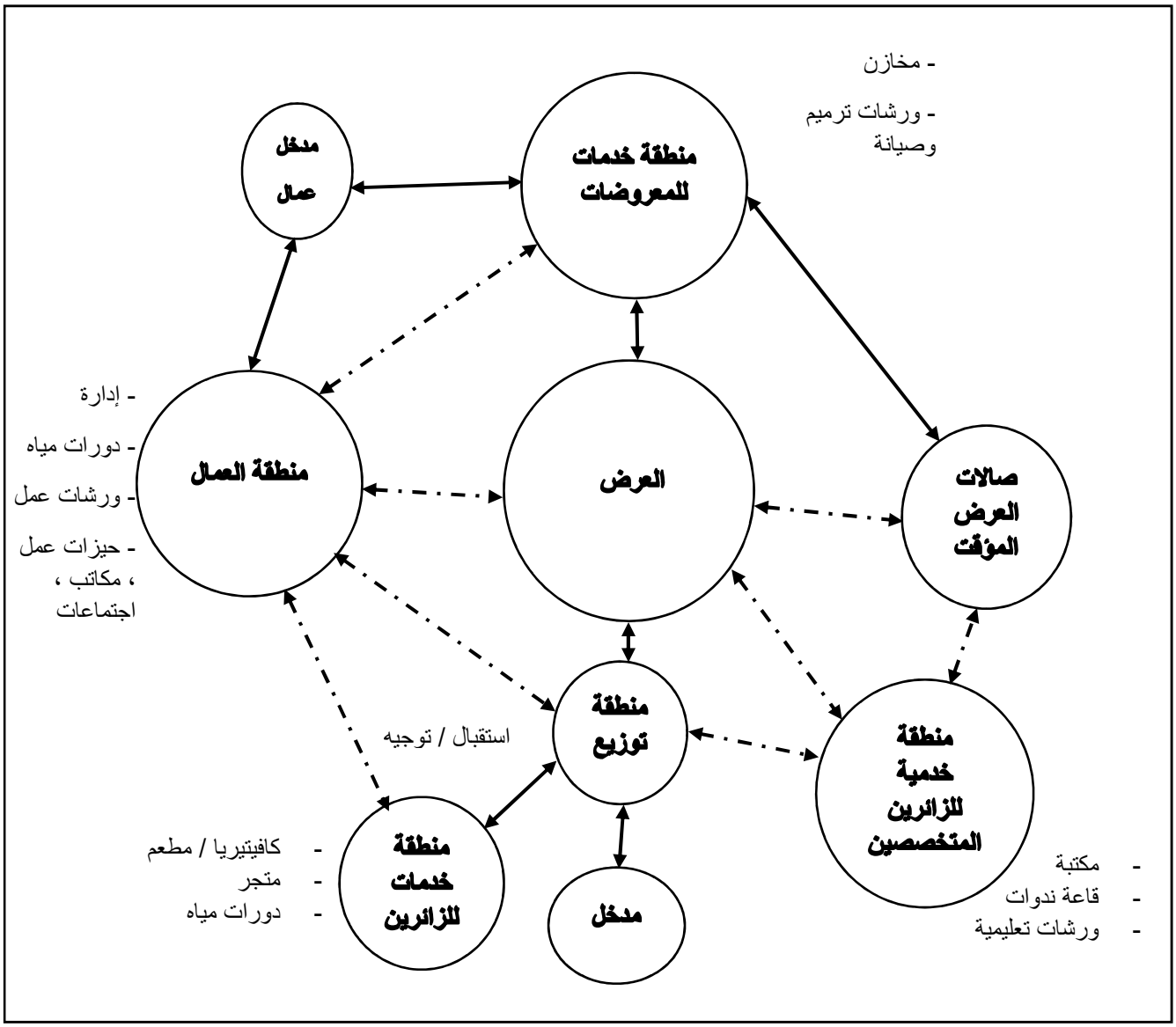
❖ **الملحق 2**



صورة توضح الإضاءة العمودية من خلال puit de lumière لإضاءة المجالات غير المتصلة بالغلاف

المصدر : https://www.archispace.pl/node/89217_Fakro_Sp_z_o_o_Light_tunnels?lang=fr&ga_action=signin

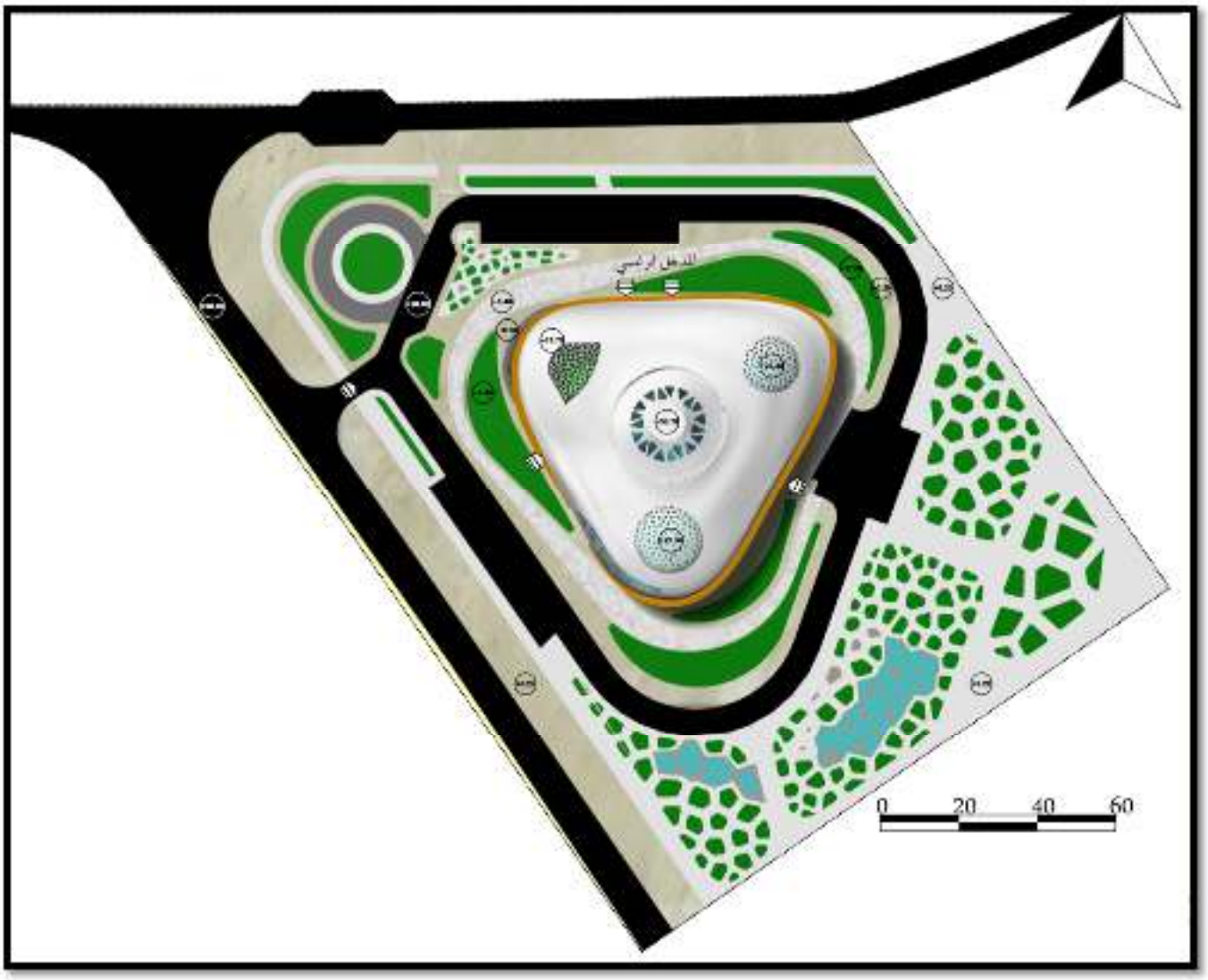
❖ **الملحق 3 :**



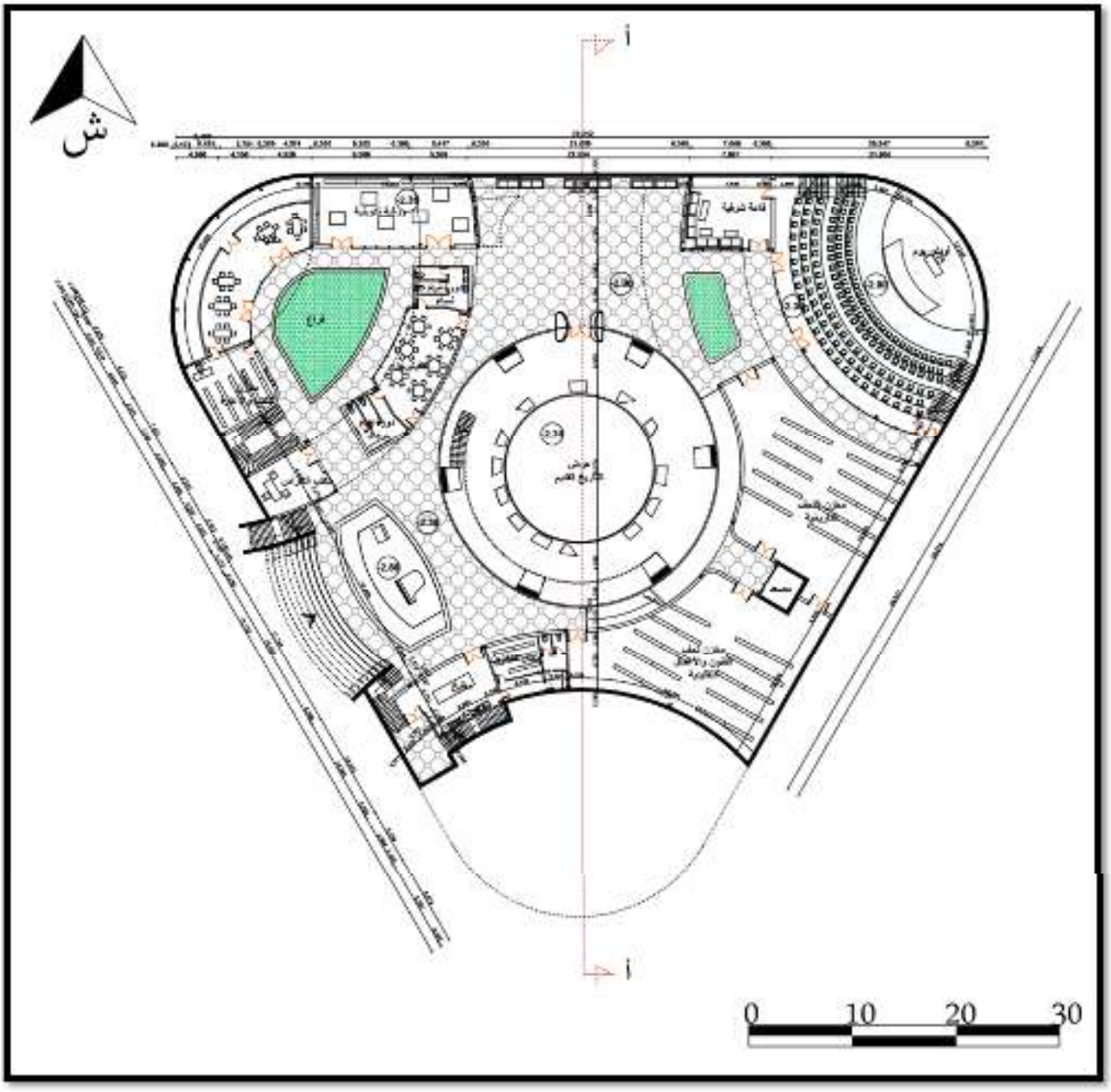
شكل يوضح المخطط الوضيفي للمتحف

المصدر : الباحث

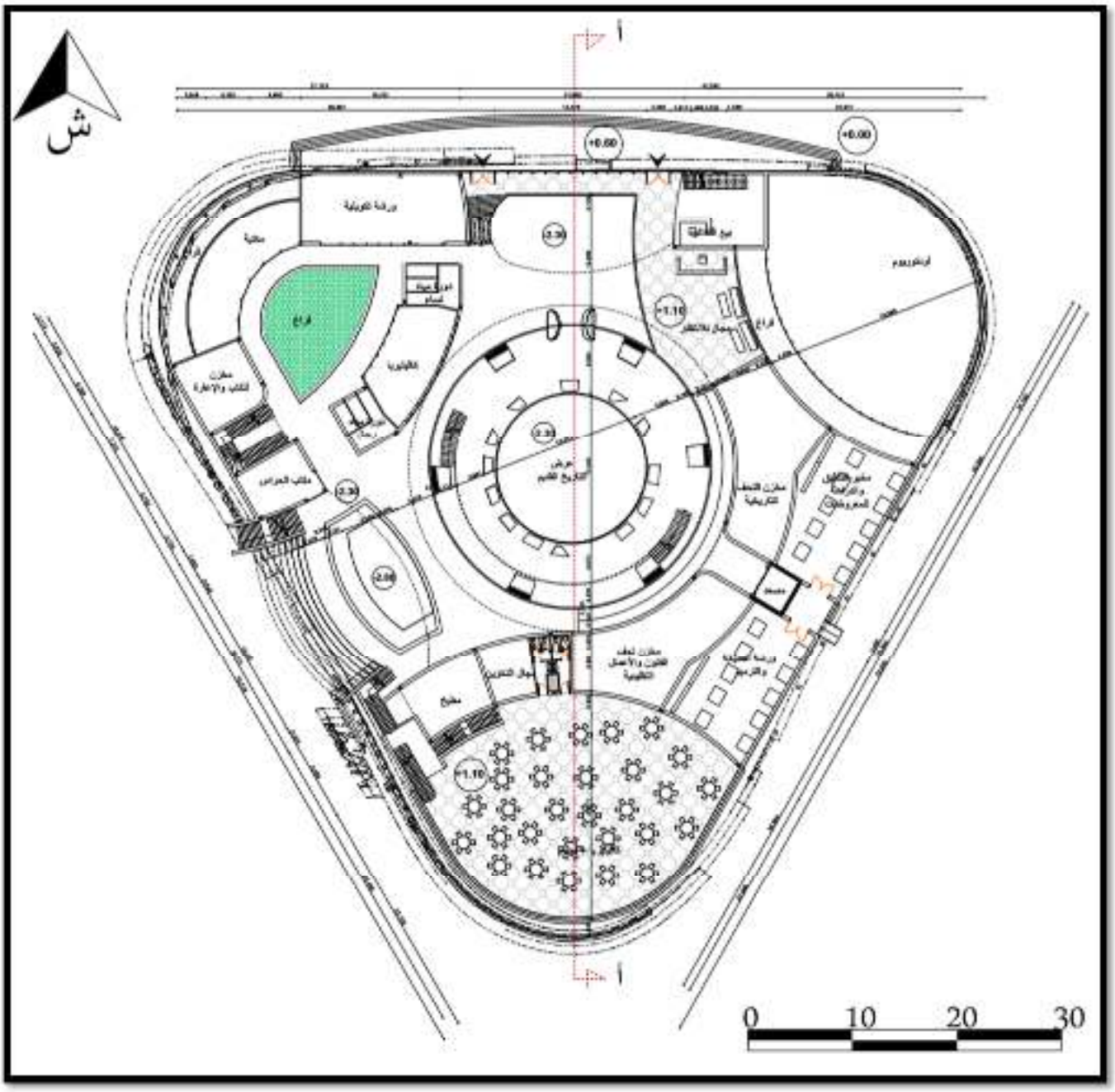
❖ **الملحق 4 : الملف الغرافيكي**



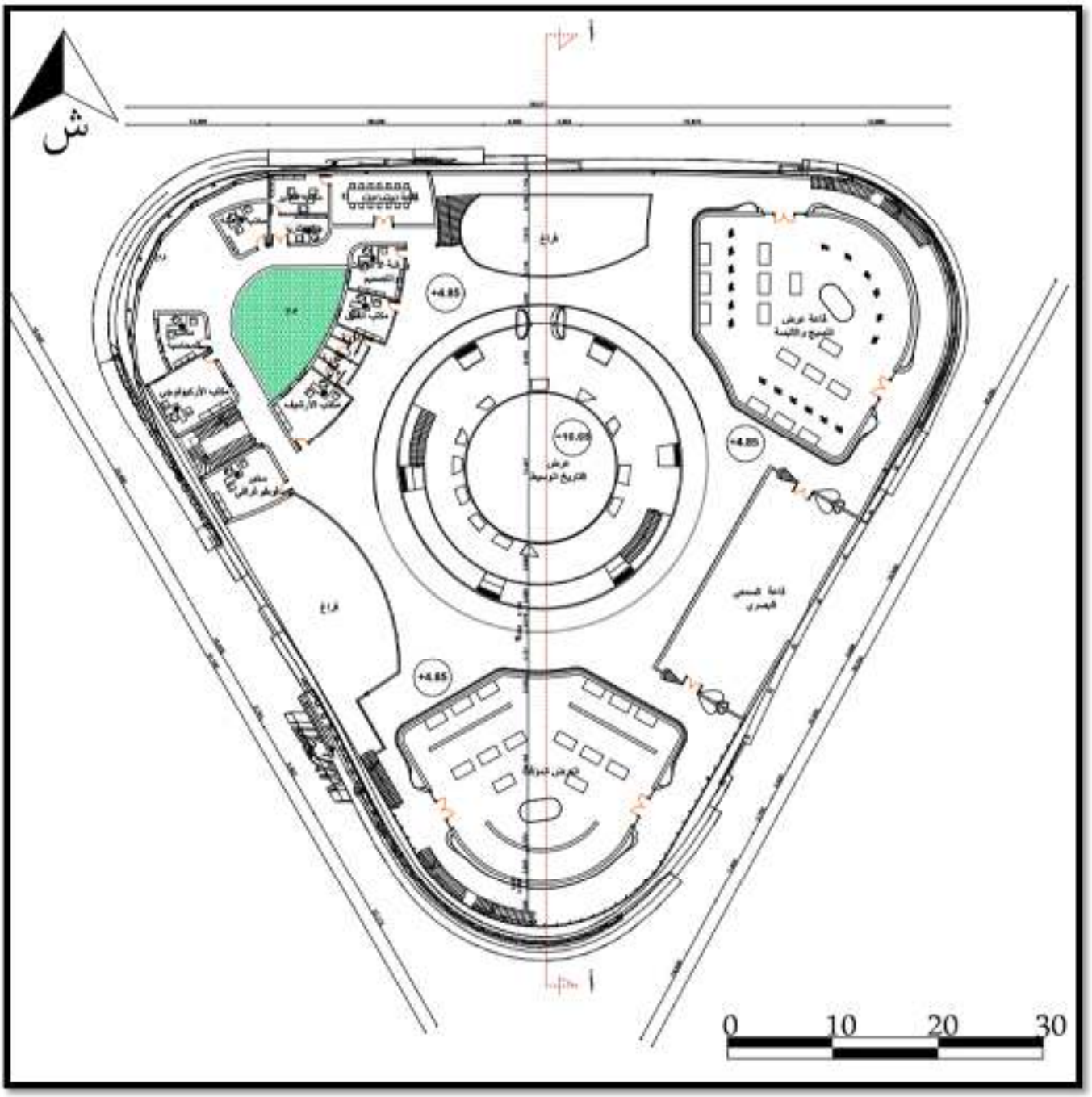
مخطط الكتلة



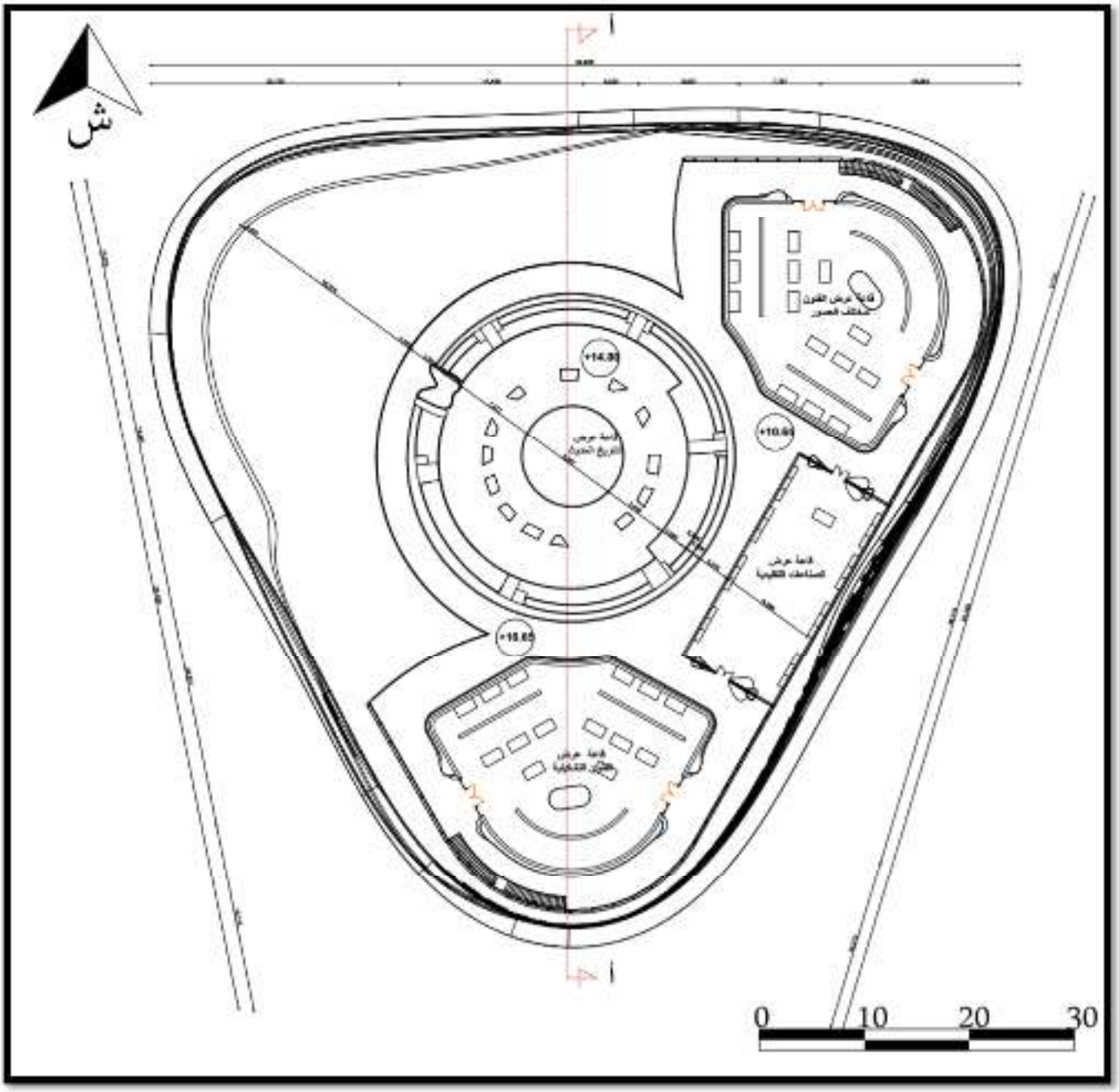
مخطط الطابق تحت الأرضي



مخطط الطابق الأرضي

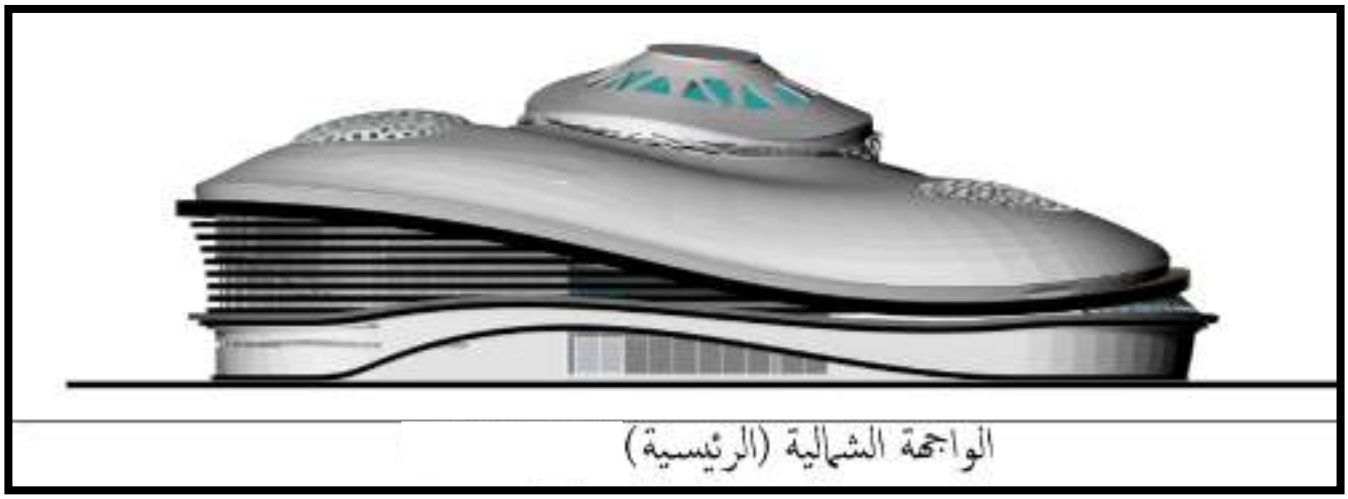


مخطط الطابق الأول



مخطط الطابق الثاني

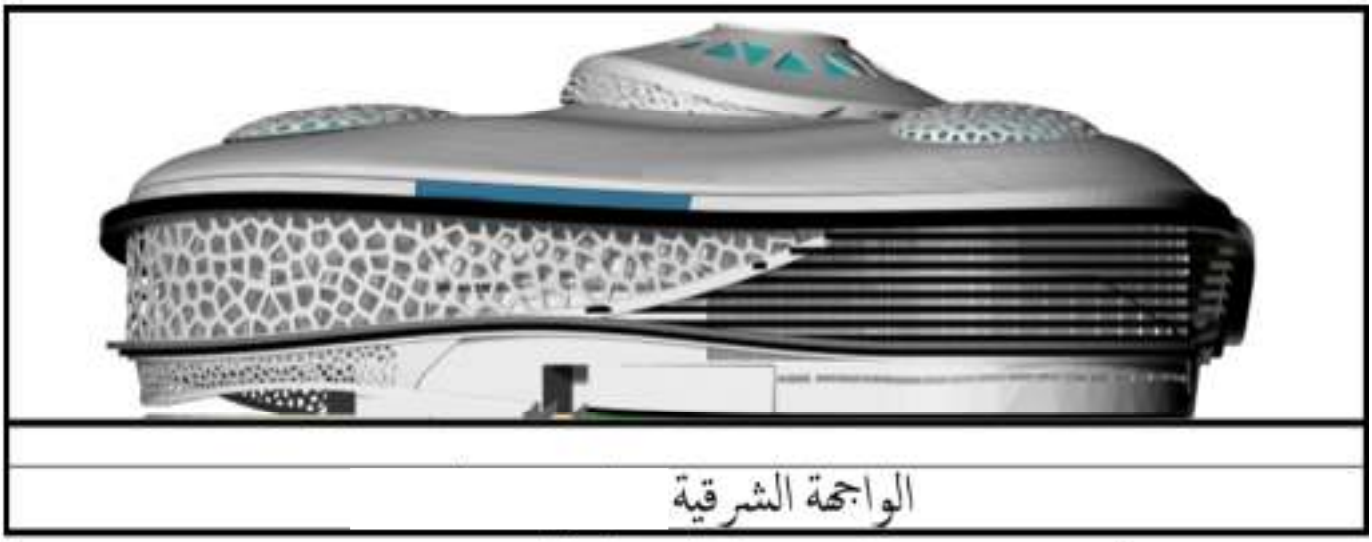
مقطع ١- أ



الواجهة الشمالية (الرئيسية)

الواجهة الغربية

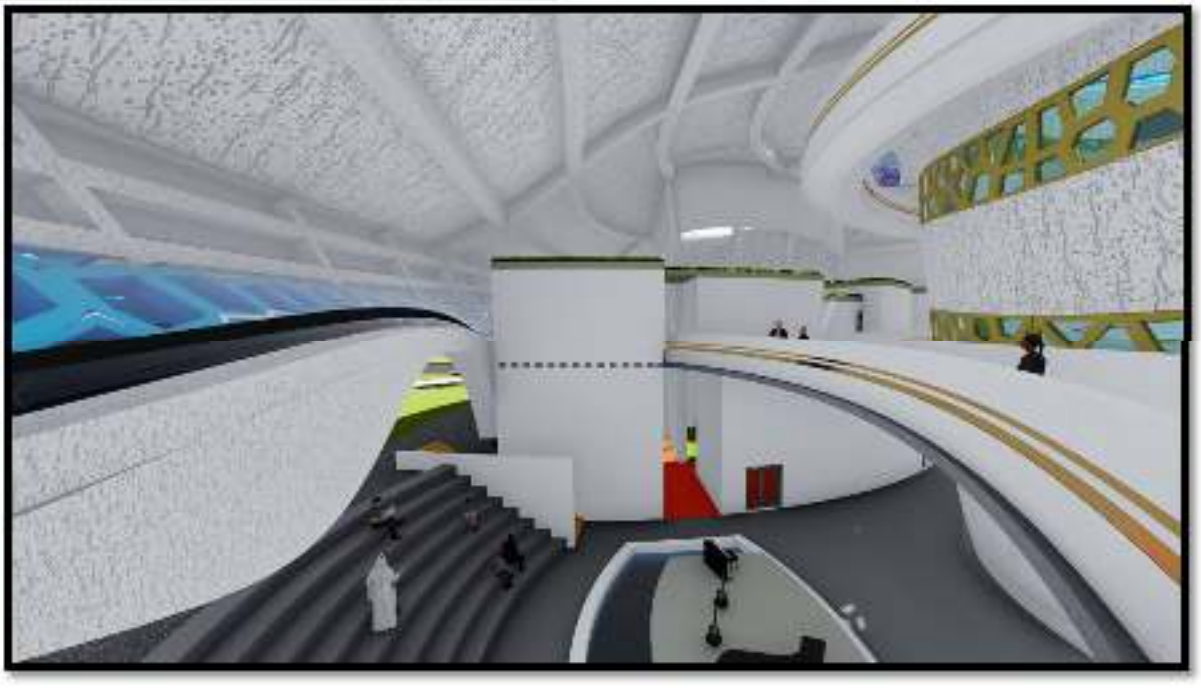
الواجهة الجنوبية



الواجهة الشرقية

الواجهة جنوب - شرق

الواجهة جنوب - غرب



ملخص :

تعديل الأجواء الضوئية من خلال الغلاف المعماري مرتبط مباشرة بالإضاءة الطبيعية المتغيرة باستمرار والتحكم في طريقة إدخالها للفضاء ، للحصول على إضاءة ملائمة للمستعمل ووظيفة المجال الذي يتواجد به .

دراستنا تهتم بموضوع تعديل الأجواء الضوئية من خلال الغلاف المعماري لتصميم المتحف. هدفها هو تحديد آليات ومعايير إدخال الضوء الطبيعي من خلال الغلاف لتلبية احتياجات متحف، من خلال الاعتماد على مجموعة من الأبحاث ذات الجانب النظري لتحديد مفاهيم موضوع البحث و كذلك تحليل مقالات خاصة بالإضاءة الطبيعية في مجالات العرض.

في بحثنا, حاولنا إدراك عدد من المفاهيم كالضوء الطبيعي والأجواء الضوئية وعلاقة الغلاف المعماري بضبطها ، حسب احتياجات متحف من حيث كمية الضوء الطبيعي ، والآليات المستخدمة وذلك بالتركيز على دور عناصرالغلاف في ضبط الأجواء الضوئية داخل المبنى ومعرفة المشاكل المترتبة عن ذلك والخروج بحلول وطرق توفر لنا الأجواء الضوئية المطلوبة لتصميم مشروع متحف.

كلمات مفتاحية:

الإضاءة الطبيعية – الأجواء الضوئية – الغلاف المعماري – الفتحات – المتحف.

Résumé :

L’adaptation des ambiances lumineuses en fonction de l’enveloppe architecturale est reliée directement à la lumière naturelle qui change continuellement et au contrôle de son insertion dans l’espace, afin d’avoir un éclairage adéquat pour l’usager et la fonction de l’espace qu’il occupe.

Notre étude s’accentue sur le thème de l’adaptation des ambiances lumineuses en fonction de l’enveloppe architecturale dans le dessein de concevoir un musée. Elle a pour but la détermination des mécanismes et les critères de l’insertion de la lumière naturelle à travers l’enveloppe architecturale pour répondre aux besoins d’un musée, en nous basant sur des recherches théoriques pour définir les notions de notre thème et ainsi analyser les articles dont l’intérêt : l’éclairage naturel des espaces d’exposition.

Dans notre recherche, nous avons essayé de percevoir quelques notions comme la lumière naturelle et la relation de l’enveloppe architecturale avec son adaptation, en prenant en considération les besoins du musée au niveau de quantité de la lumière naturelle, les dispositifs utilisés en nous concentrant sur le rôle des éléments de l’enveloppe dans l’adaptation des ambiances lumineuses dans le bâtiment et connaitre les problèmes résultants et surtout proposer des solutions qui nous offre des ambiances lumineuses requises pour concevoir notre projet.

Mots clés :

L’éclairage naturel – les ambiances lumineuses – l’enveloppe architecturale – les ouvertures -le musée