



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences et de la technologie
Département d'Architecture

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences et Technologies
Filière : Architecture et Urbanisme
Spécialité : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT
Réf. :

Présenté et soutenu par :

TAHRAOUI Hocine

Le :

**Le Thème : l'éclairage naturel des parcours dans les salles
d'expositions**

Le projet : musée d'art contemporain

Jury

<input type="text"/> sin	<input type="text"/> sité de Biskra	<input type="text"/>
<input type="text"/> amel	<input type="text"/> é de Biskra	<input type="text"/>
<input type="text"/> Toufik	<input type="text"/> sité de Biskra	<input type="text"/>

Année universitaire :

CHAPITRE INTRODUCTIF

Chapitre I
Notions fondamentales et lumière dans les musées

Chapitre II
le parcours muséal mode de
représentation

Chapitre III

Etude Expérimentale

Chapitre IV
Analyses des exemples et terrain
Et L'idée conceptuelle

ANNEXE

Formulaire Questions Documents Graphiques Du Projet

ANNEXE

Formulaire de questions

Date : Biskra , le...../...../2019

Je vous remercie d'avoir accepté participer à notre expérience relative à la technique de réalité virtuelle(VR) ;

-Généralités :

1- Age

15-29 ans

30-49 ans

plus de 50 ans

2- Sex

féminin

masculin

3- Niveau scolaire

Secondaire

Universitaire

Sans

4- Quel est votre impression envers les paramètres suivants ?

Cas 1 : Musée Quai de Branly

Lumière	Très lumineux	lumineux	N/L	Un peu sombre	très sombre
Espace	Très spacieux	Spacieux	N/L	un peu gênant	Très gênant
agréabilité	Très agreable	Agréable	N/L	Un peu agréable	non agréable

Cas 2 : Projet conçue

Lumière	Très lumineux	lumineux	N/L	Un peu sombre	très sombre
Espace	Très spacieux	Spacieux	N/L	un peu gênant	Très gênant
agréabilité	Très agreable	Agréable	N/L	Un peu agréable	non agréable

ANNEXE

5- Quel est la chose que vous jugé la plus impressionnante pendant votre visite (Citez les du plus impressionnant jusqu'au moins) ?

Cas 1 : Musée Quai de Branly

l'exposition	le jardin extérieur	le jardin intérieur	la lumière

Cas 2 : Projet conçue

l'exposition	le jardin extérieur	le jardin intérieur	la lumière

6- Si vous devez visiter ces deux exemples de musées. quelle est la durée de temps que vous préférer rester ?

Cas 1 : Musée Quai de Branly

Plus d'une heure	30 min	20 min	Moins de 20 min	Plus d'une heure

Cas 2 : Projet conçue

Plus d'une heure	30 min	20 min	Moins de 20 min	Plus d'une heure

7- Quel est votre degré de satisfaction envers la visite du musée ?

Cas 1 : Musée Quai de Branly

Très satisfaits	satisfaits	N/ L	peu satisfaits	non satisfaits

Cas 2 : Projet conçue

Très satisfaits	satisfaits	N/ L	peu satisfaits	non satisfaits

REMERCIEMENTS

Avec le dieu tout puissant j'ai pu accomplir ce travail qui est initiation à la recherche pour l'obtention du diplôme de Master, accompli sous

la direction du **Dr . MEZERDI Toufik**

Je tiens particulièrement à remercier notre directeur de travail, Dr MEZERDI Toufik qui m'a soutenue tout au long de ce projet, par ses orientations, ses conseils, sa disponibilité, et son suivi .

Mes remerciement s'adressent également à tous les membres du jury , le président et l'examineur pour l'honneur qu'il feront de juger et d'être les examinateurs de ce mémoire.

Enfin à toutes les personnes qui m'ont soutenue de près comme de loin pour que ce projet soit possible , je vous dis merci a tous mes collègues de la promotion 2018/2019.

Hocine

SOMMAIRE

REMERCIEMENT	I
SOMMAIRE.....	II
LISTE DES FIGURES	VI

CHAPITRE INTRODUCTIF

1. Introduction générale	1
2. Problématique	1
3. Question de recherche.....	2
4. L'hypothèse de recherche	2
5. Les objectifs	2
6. Méthodologie de mémoire	2

CHAPITRE I : NOTIONS FONDAMENTALES ET LUMIERE DANS LES MUSEES

1.Introduction	3
2. Définitions	3
2.1.Définitions du musée.....	3
2.1.1. l'encyclopédie Encarta 2009	3
2.1.2. Dictionnaire Petit Robert	3
2.1.3. Définitions architecturale	3
2.2. Muséologie	4
2.2.1.Muséographie	4
3. Les types des musées	4
3.1.Les types selon la discipline.....	4

3.1.1. Musées d'art	4
3.2.2. Musées d'Histoire	4
3.2.3. Musées de Science	5
3.2.4. Musées Culturel	5
3.2.4. Musées Générale	5
3.2. Typologie des musées	6
3.2.4. Musée ouvert	6
3.2.4. Musée fermé	6
4. Le parcours dans les musés	7
4.1. Introduction	7
4.2. Définition du parcours muséal	7
4.3. Les catégories de parcours	8
4.3.1. parcours partiel	8
4.3.2. parcours intégral	8
4.4. Les types Suivant les parcours	9
4.4.1. Types linéaire	9
4.4.2. Type Ruban	9
4.4.3. Type Circulaire	9
4.4.4. Type labyrinthe	10
4.5. Ambiance Parcours/Lumière	10
Conclusion	10
5. l'éclairage naturel dans les musés	11
5.1. Présentation des types de lumières	11
5.1.1. Ouverture zénithale	11
2.1.2. Ouverture Latérale	11
2.1.3. Définitions architecturale	11
5.2. Les dispositifs d'éclairage naturel	12
5.2.1. Ouverture zénithale	12
5.2.1.a. La Verrière	12
5.2.1.b. le Shed	12
5.2.1.c .Le lanterneau	13
5.2.1.d .Puits de lumière	13
5.2.1. Dispositifs Latéral	13
Conclusion	14

CHAPITRE II :

LE PARCOURS MUSEAL MODE DE REPRESENTATION

Introduction	15
1. Le Parcours Architectural	15
1.1. Définitions et Concepts clés	16.
1.2. Les visions des architectes aux parcours	17
1.3. Circulations en architecture	18
1.4. Parcours urbain	18
2. Representation Du Parcours Dans La Phase De Conception architectural	19
2.1. Représentations manuelles	19
2.1.1. Plans / axonométries	19
2.1.2. Perspectives	19
2.1.3. Story board	20
2.2. Représentations numériques	20
2.1.1. Plans / axonométries	21
2.2.2. Simulation vidéo	21
2.3. architecture virtuelle	22
2.3.1. Définition	22
2.3.1.a. La réalité virtuelle	22
2.3.2.b. La réalité augmentée	22
Conclusion	23
3. PARCOURS COMME FORME DE CONCEPTION	23
3.1. Le parcours	23
3.1.1 .corps	23
3.1.2. Mouvement	23
3.1.3 .temps	24.
Synthèse	25
3.2. Image mentale	25
3.3. Perception en architecture	25
3.3.1. Perception haptique	26
3.3.2. Perception sonore	26
3.3.3. Perception olfactif	26

Synthèse	27
3.4. Parcours: Forme de conception	27
4. FORMES DE CRÉATION DU PARCOURS	28
4.1. Parcours évolutif / mutabilité des espaces.....	28
4.1.1.Système de Cloisons mobiles et démontables.....	28
4.1.2.Système de Mobilier transformable ou mobile.....	30
4.1.3.Lumière comme matériau de création du parcours	30
Figure 27 : une Le son, peut-il créer le parcours architectural ?	32
étagère, Squaring. 	33

CHAPITRE III :

ETUDE EXPERIMENTALE

Introduction	34
1. la méthode d'analyse séquentielle	34
1.1. Présentation Cas d'étude Européens	34
1.1.1. Présentation du musée	34
1.1.2. Historique	34
1.1.3. Composition du musée	34
1.2. Modes et dispositifs d'éclairage naturel dans le musée.....	35
1.2.1. L'éclairage Latéral	35
1.2.2.a. Représentation schématique des types d'ouverture.....	36
1.2.2. L'éclairage Zénithal	36
1.2.Cas d'étude locale	36
1.1.2. Historique	36
1.3. Modes et dispositifs d'éclairage naturel dans le musée	37
1.3.1. L'éclairage Latéral	37
1.3.2. Les Ouvertures	37
1.3.2.a. Représentation schématique des types d'ouvertures	37
1.3. 3.L'éclairage Zénithal	38
1.3.3.a. formes des verrières	38
2. Présentation de la méthode d'analyse Séquentielle	38
3. Traitement et Interprétation	39
3.1.Cas Européen.....	40

3.1.1. Méthode de Pré-dimensionnement des données du musée	41
3.1.2. Interprétation des données en graphe	41
3.1.3. Constat et résultat obtenu sur le musée.....	41
3.1. Musée d'Art Moderne d'Alger (MAMA)	42
3.2.1. Méthode de Pré-dimensionnement des données du musée.....	42
3.2.2. Interprétation des données en graphe.....	42
3.2.3. Constat et Observation	43
Conclusion	43
PARTIE 02 : la réalité virtuelle pour mesurer la satisfaction des visiteurs	44
1.Introduction	44
2/Protocole de l'enquête	44
2.1 .Le questionnaire	44
2.2. Le casque de réalité virtuelle	44
2.3. L'enquête.....	45
2.4. Caractéristique technique de Smartphone	45
2.5. Les résultats.....	46
3.Interprétation	49
4.Synthèse	49

CHAPITRE IV :
ANALYSES DES EXEMPLES ET TERRAIN
ET IDEE CONCEPTUELLE

1. Analyse des exemples	50
1.1.Système environnemental	50
1.1.1.contexte lointain	50
2.Analyse du terrain	53
3. L'idée conceptuelle	54
3.1. Genèse du projet	54
CONCLUSION GENERAL	57.

Références bibliographiques

Références bibliographiques :

- **Les Ouvrages, thèse et articles :**

-Alejandra Pumar Silveira. *Le Parcours En Architecture. Modes De Représentation Et De Création..* Mastère Création et Technologie Contemporaine, 2012

-Ammour, Samir, and Selma Attar. *Qualité de l'éclairage naturel (zénithal et latéral) dans les parcours des salles d'expositions-cas des musées.* Diss. université Abderahmane Mira Bejaia, 2014.

-Baltanás, José. *Le Corbusier, parcours.* Editions Parenthèses, 2005.

-Ezrati, Jean-Jacques. *Théorie, technique et technologie de l'éclairage muséographique.* Ed. AS, 2002

-Fuchs, P., & Moreau, G. (2006). *Le traité de la réalité virtuelle (Vol. 2).* Presses des MINES.

-Mezerdi, Toufik. *La transparence dans l'architecture tertiaire des milieux à climat chaud et sec. cas de la ville de Biskra.* Diss. Université Mohamed Khider-Biskra, 2012.

-Saraoui, Selma, et al. "Evaluation of the Thermal Comfort in the Design of the Museum Routes: The Thermal Topology." *International Journal of Contemporary Urban Affairs* 2.3 (2018): 122-136.

- Tregenza, Peter, and Michael Wilson. *Daylighting: architecture and lighting design.* Routledge, 2013

-Zumthor, Peter. *Atmosphères.* Éd. Birkhäuser (2008)

- **Les liens :**

<https://www.xavierstuder.com/2015/08/samsung-galaxy-s6-edge-il-explose-les-scores-des-tests/>

<https://www.lesnumeriques.com/casque-realite-virtuelle/samsung-gear-vr-2015-sm-322-p28793/test.html> <https://www.google.dz/search?q=CaixaForum+>

https://www.google.dz/search?q=CaixaForum+%C3%A0+Madrid&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewjZ3fTc_LfjAhUGTcAKHd5uCMMQ_AUIECgB&biw=1920&bih=969#imgrc=RxaTVJ4-ZjEtTM:

- <http://audience.cerna.archi.fr>

- <http://musée.type.archi.fr>

- <http://dispositif.eclairage.archi.musée.fr>

- <http://musée.orsay.archi.fr>

- <http://façade.musée.orsay.archi.fr>

- www.cirtamuseum.org.dz

- <http://image.MAMA.archi.fr>

- Encyclopédie Encarta 2009

1.Introduction :

Les coutumes, les valeurs, les fondements spirituels, le mode de vie et le savoir-faire renvoient l'identité culturelle d'une société, la culture est la principale activité sociale, elle n'est jamais stable, elle est évolutive, complexe et vivante, on la communique et on la transmet d'un individu à un autre ce qui explique la nécessité des échanges culturels qui exigent un développement de la communication et la vulgarisation de la culture à travers des équipements tels que les musées.

Le musée, dès l'antiquité est défini étant un lieu d'Alexandrie où étaient entretenus des instruits qui, libérés des soucis de l'existence, pouvaient se consacrer entièrement à la constitution du savoir.

2.Définitions :

L'ensemble des définitions, et descriptions des musées, le qualifie de lieu de mémoire et de sauvegarde, reflète et représentant des vestiges historiques des civilisations du passé à travers des expositions d'objets anciens dédiés au large public, a but d'émerger des traces de la mémoire de demain ; voici quelques définitions:

2.1.Définitions du musée :

2.1.1. l'encyclopédie Encarta 2009 : Musée : (du grec mouseion, «temple des muses») : lieu de mémoire et de rencontre privilégié entre des œuvres choisies et rassemblées en collections, et un public.

2.1.2. Dictionnaire Petit Robert : qualifie le musée comme un établissement dans lequel sont rassemblées et classées des collections d'objets présentant un intérêt historique, technique, scientifique, artistique, en vue de leur conservation et de leur présentation au public.

2.1.3. Définitions architecturale :

« Le musée est une institution permanente, sans but lucratif, au service de la société et de son développement, ouverte au public, faisant des recherches concernant les témoins matériels de l'homme et de son environnement acquiert ceux-là, les conserve, les communique et notamment, les expose à des fins d'étude, d'éducation et de délectation »

ICOM (Conseil international des musées)

2.2. Muséologie :

Pour Henri RIVIÈRE « *C'est une science appliquée, la science du musée. Elle en étudie l'histoire et le rôle dans la société, les formes spécifiques de recherche et de conservation physique, de présentation, d'animation et de diffusion, d'organisation et de fonctionnement, d'architecture neuve ou muséalisée, les sites reçus ou choisis, la typologie* »

2.2.1. Muséographie :

La muséographie est ensemble des notions techniques nécessaires à la présentation et à la bonne conservation, et classement, pour la mise en exposition, ou en réserve des collections d'objets naturels (inertes ou vivants) et culturels, généralement conservés dans un musée.

3. Les types des musées :

3.1. Les types selon la discipline :

3.1.1. Musées d'art :

Ces genre de musée regroupent un ensemble d'œuvres d'art ; (tableaux, sculpture...etc), Choisis pour leurs intérêts stylistique, artistique, ou encore montrant les différentes phases de la carrière d'un artiste. (**figure 01**) .

3.2.2. Musées d'Histoire :

C'est des musées qui abritent les grandes collections d'éléments réunis autour d'un thème historique représentatif d'une époque, et qui témoignent de l'homme, de son histoire, mais surtout qui cherchent à conserver la mémoire (**figure 02**).

Exemple: Musée de l'holocauste, *Yad Vashem*, 2005, *Moche Safdie* Tranchant le sol comme une lame de couteau inversée, le volume principal de *Yad Vashem* est pratiquement enterré



Figure 02 : Musée de l'holocauste, Yad Vashem
(Source : Microsoft Encarta 2009).



Figure 01 : Musée d'Art Musac
« Musée d'art contemporain ».
(Source : <http://musée.type.archi.fr>)

3.2.3. Musées de Science :

Ce sont des musées didactiques, leur but c'est l'instruction. Ils principalement sur l'expérimentation et la pédagogie, leurs objectif est de constituer des centres de cohésion culturelle et sociale (**figure 03**).

Exemple: Musée des sciences naturelles, Japon, 2004 (Les expositions se concentrent sur écosystème spécifiques à cette région).

3.2.4. Musées Culturel :

Des musées, qui ont pour objet, dont la réunion permet de mettre en avant la particularité d'un pays, d'une région, d'une époque (**figure 04**).

Exemple: « Institut du monde arabe » Situé au cœur de Paris, Ouvert au public depuis décembre 1987, a été conçu par un groupe d'architectes (jean Nouvel, pierre Soria) et architecte studio) qui a tenté là une synthèse entre culture arabe et culture occidentale.



Figure 03 : Musée des sciences naturelles, Japon
(Source : Microsoft Encarta 2009)



Figure 04: Musée culturelle
«Institut du monde arabe, Paris»
(Source : <http://musée.type.archi.fr>)

3.2.5. Musées Générale :

Musées qui regroupent (englobent) plusieurs départements qui ont chacun un thème différent (science ; art ; culture ; histoire ; ...).

Exemple: Le musée du Louvre, à Paris est musée national depuis 1793. L'ancien palais des rois de France est devenu l'un des plus riches musées du monde. Il comprend six départements : Antiquités grecques et romaines, Antiquités orientales, Antiquités égyptiennes, Peintures, Sculptures, Objets d'art. (**figure 05**)



figure 05 : Le musée du Louvre, à Paris.
(Source : <http://musée.type.archi.fr>)

3.2. Typologie des musées:

les nouvelles tendances de l'architecture , on spécifie deux types de musée :

3.2.1. Musée ouvert :

Musée dans lequel les murs vitrés s'implique directement ,dans la relation visuel entre l'intérieur et l'extérieur. Le paysage devient un tableau.

Offrir une promenade architecturale en contactant la nature.

Exemple : Musée d'art contemporain aux USA , conçu par l'architecte japonais *Tadao Ando* construit en 2002 (**figure 06**)

3.2.2. Type fermé :

Ce type se caractérise par une *articulation opaque*, ce type de conception focalise l'attention sur l'objet. Le musée fermé dirige le visiteur visuellement et physiquement.

d'une manière qu'il soit focalisé sur les œuvres.

Ce type du musée est considéré comme Un appel aux passants pour venir découvrir l'intérieur , en stimuler la curiosité et l'imagination des visiteurs.

Exemple :

Musée Guggenheim de Bilbao Frank Gehry ; puisque L'édifice lui-même est une sculpture qui attire les visiteurs de l'extérieur, et le bâtiment fut extrêmement novateur dans son approche technologique et esthétique (**figure 07**).



Figure 07 : Musée Guggenheim Bilbao, Frank Gehry.

(Source : <http://musée.type.archi.fr>)



Figure 06 : Musée d'art contemporain, USA

(Source : <http://musée.type.archi.fr>)

4. Le parcours dans les musés :

4.1.Introduction :

Le musée est considéré comme une institution contradictoire, son but est à la fois d'exposer des œuvres d'art et de les conserver dans les meilleures conditions. La lumière est indispensable à l'espace autant qu'aux œuvres d'art, elle est l'un des piliers majeurs de toute exposition, de ce fait, elle doit être travaillée comme un matériau à part entière.

« Aucun espace ne peut architecturalement exister sans lumière naturelle. La lumière naturelle module les ambiances suivant les heures du jour et les saisons de l'année. Un lieu ou un espace ont, en architecture, toujours besoin de cette source de vie qu'est la lumière »

« louis khan »

En éclairage, il existe des recommandations et des normes indiquant des taux d'éclairagements minimums pour chaque activité reposant sur une tâche visuelle précise, or dans le cas des musées, les normes existantes font référence à des taux d'éclairagements maximums pour la conservation de la plupart des œuvres.

4.2.Définition du parcours muséal :

Dans un musée le parcours est l'itinéraire qui suit l'utilisateur pour visiter l'exposition. Il module l'espace et éveille une intimité entre les ouvrages et ceux qui les examinent doit être identifiable par le visiteur. Adapté aux collections, il obéit à ses règles liées au plan, aux circulations, à la configuration des salles, à l'éclairage, aux matériaux à l'esthétique des vitrines .donc il détermine le plan de circulation du visiteur (**figure 09**).

Le parcours doit conduire l'utilisateur et , l'incitant ainsi à y entrer et (**Figure 08**).

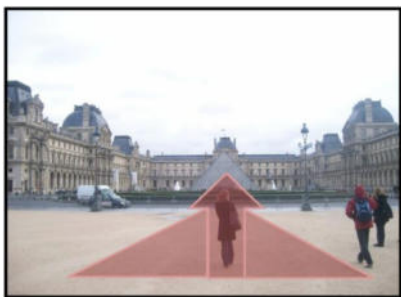


Figure 08 : Musée du Louvre
(Source : Auteur, 2019)

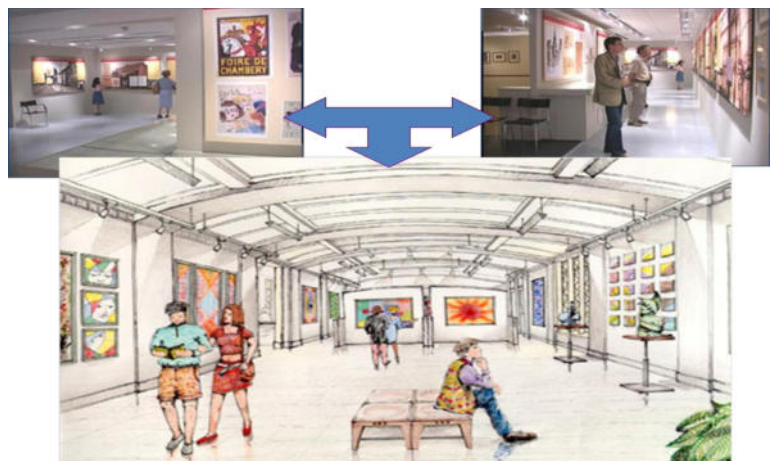


Figure 09 : Parcours dans les musées
(Source : Auteur, 2019)

4.3. Les catégories de parcours:

On distingue souvent deux catégories de parcours : partiel et intégrale.

4.3.1. parcours partiel:

Dans ce type de parcours, on donne au visiteur le choix de visiter soit toute l'exposition ou juste une partie. Il est appliqué dans le type chaîne et labyrinthe. (**figure 10**)

Ce modèle de parcours, le visiteur n'est pas dégagé car il sera obligé de visiter toutes les collections, qui sont exposées, même s'il est entrent de les revoir pour une autre fois. Exemple du type circulaire et ruban .(**figure 11**)

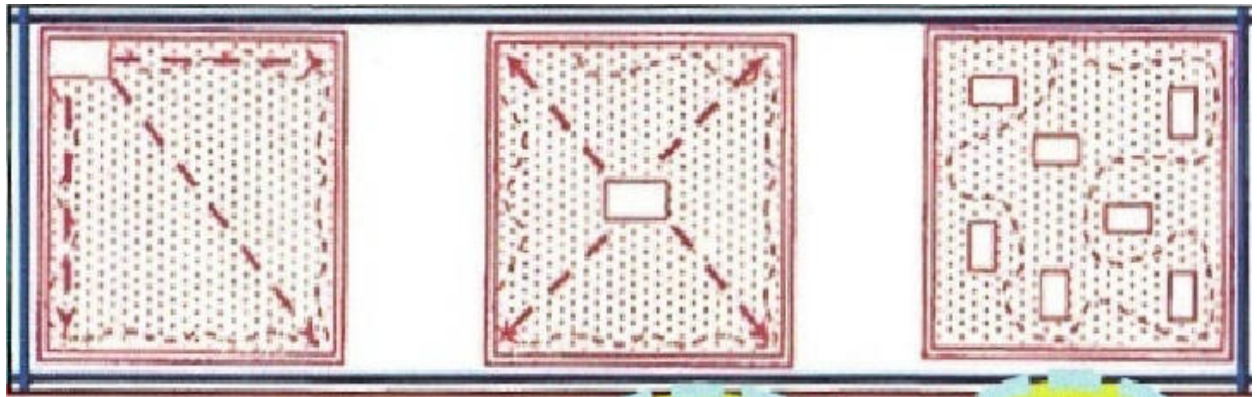


Figure 10 : Représentation d'un parcours labyrinthe

(Source : NEUFEURT 2010)

4.3.2. parcours intégral:

Ce modèle de parcours, le visiteur n'est pas dégagé car il sera obligé de visiter toutes les collections, qui sont exposées, même s'il est entrent de les revoir pour une autre fois. Exemple du type circulaire et ruban (**figure 11**).

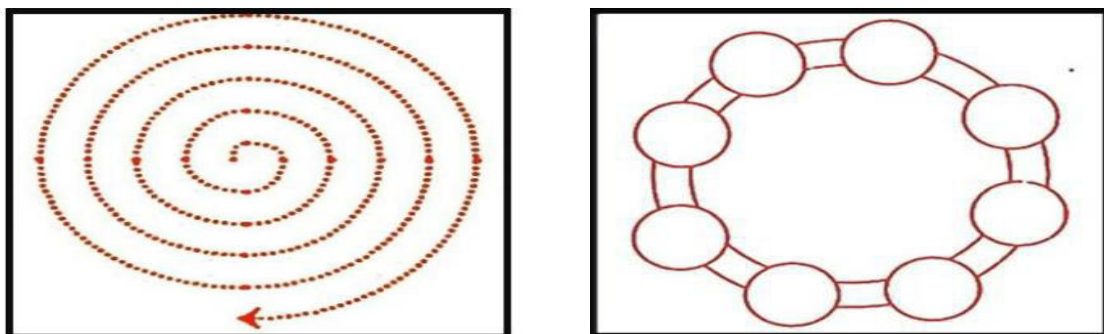


Figure 11 : parcours intégral.
(Source : NEUFEURT 2010)

4.4. Les types Suivant les parcours:

le musée est caractérisé par 03 fonctions : aux trois fonctions du musée doivent correspondre trois types d'espaces :

- Espace ouvert pour l'accueil
- Espace semi ouvert pour la présentation
- Espace fermé pour la conservation (conserve le stockage et l'entretien des éléments).

Les visiteurs doivent choisir leur itinéraire selon leur curiosité et leur compétence...

4.4.1. Types linéaire :

Cette solution permet de guider le visiteur sans qu'il s'en rende compte, mais a pour inconvénient d'obliger le visiteur à parcourir toute l'exposition,

Exemple : musée d'Orsay à Paris (**figure 12.**)

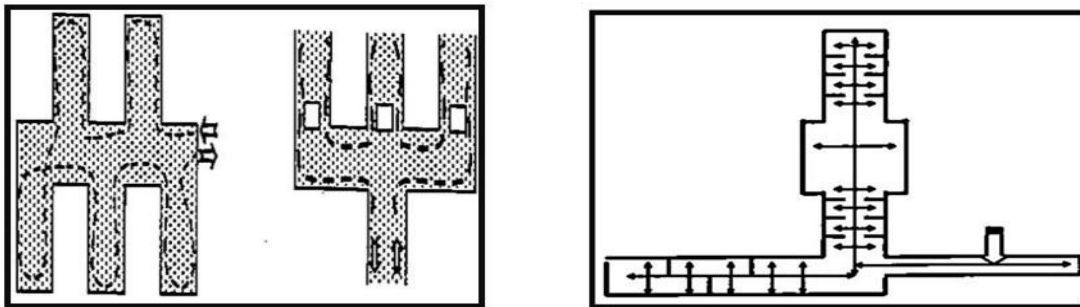


Figure 12 : type linéaire.
(Source : NEUFEURT 2010)

4.4.2. Type Ruban:

Cette solution permet de guider le visiteur sans qu'il s'en rende compte.

Exemple : Guggenheim, New York (**figure 13**).

4.4.3. Type Circulaire :

Dans ce genre de musée, l'espace central structure et , dessert les espaces d'expositions alentours, offrant plus de lumière zénithale, a travers l'atrium .

Exemple : Musée du Milwaukee, Etats Unis (**figure 14**) .



Figure 14 : Musée du Milwaukee, USA
Source : Microsoft Encarta 2009)



Figure 13 : Musée Guggenheim en USA
Source : Microsoft Encarta 2009)

4.4.4. Type labyrinthe:

Ce type de musée est composé d'un grand nombre de pièces de telle manière que l'on retrouve très difficilement les salles d'expositions.

Exemple: Centre Pompidou à Paris (figure 15).

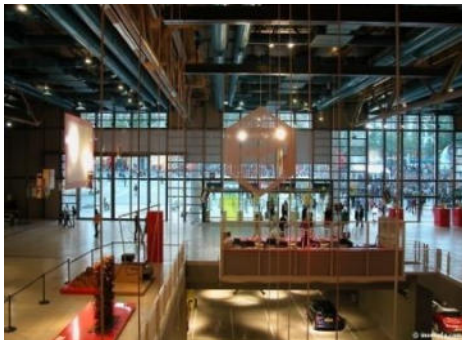


Figure 15 : Centre Pompidou, Paris.
(Source : <http://musée.type.archi.fr>)

4.5- Ambiance Parcours/Lumière :

La lumière est un élément très important car il va contribuer dans la différenciation des parcours dans un même musée et qui varie selon le thème et la sensation. La lumière accompagne le parcours par des grands mouvements d'éclairage dans le plafond ou en creux, par spots, à l'aplomb des œuvres majeures placées sur les principaux cheminements, comme la définit la figure 16.



Figure 16 : Musée du Louvre, Paris.
(Source : <http://audience.cerna.archi.fr>)

Conclusion :

- L'application des conditions du confort au niveau d'éclairage et la vision de l'espace son primordiale pour la vitalité du musée.
- Il faut traiter le parcours d'un manière où elle participe dans l'excitation du sensorielle du l'usager par la création d'une promenade architecturale à l'intérieur du projet.

5. l'éclairage naturel dans les musés:

5.1.Présentation des types de lumières :

Selon louis khan « la lumière naturelle module les ambiances suivant les heures du jour et les saisons de l'année ; un lieu ou espace ; en architecture, a toujours besoin de cette source de vie », A l'intérieur des édifices, la lumière traverse par des ouvertures, qui donnent, lieu à des typologies, aussi biens en éclairage zénithale ou latérale.

5.1.1. Ouverture zénithale :

Ce sont des ouvertures, qui captent la lumière du ciel, en évitant toute entrée du rayonnement solaire. Si la partie vitrée des sheds est généralement disposée vers le Nord ; le Lanterneaux et la Verrière reçoivent eux, un rayonnement solaire important.(figure 17)

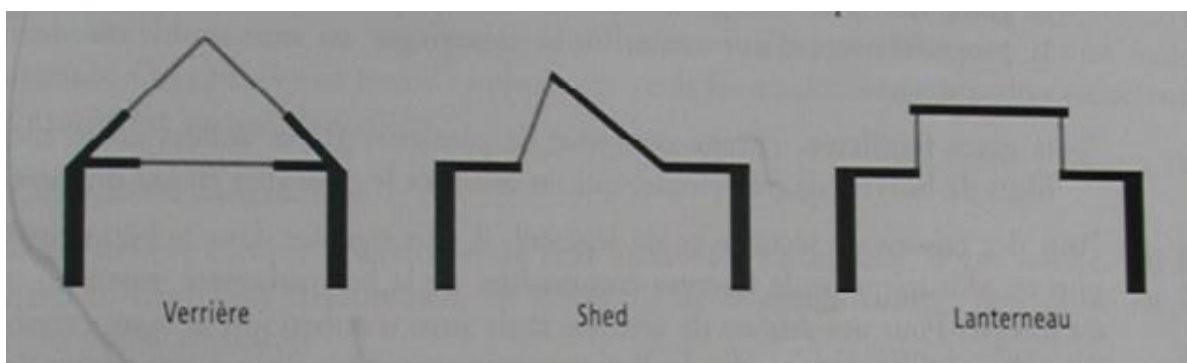


Figure 17 : Type d'ouverture zénithale.

(Source : Théorie, technique et technologie de l'éclairage muséographie, P43)

5.2.2. Ouverture Latérale :

Ce genre d'ouvertures donnent vie aux bâtiments, et permettent, une relation avec l'extérieurs, elles sont souvent source de reflets pour les objets présentés, sous une protection vitrée.

(figure 18).

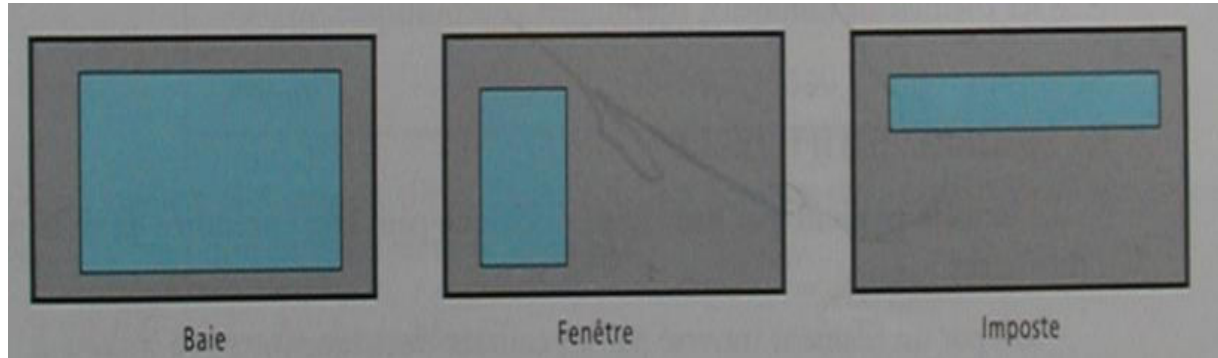


Figure 18 : Type d'ouverture Latérale.

(Source : Théorie, technique et technologie de l'éclairage muséographique, P43)

5.2. Les dispositifs d'éclairage naturel :

5.2.1. Dispositifs zénithal:

C'est des ouvertures sur le toit permettant la pénétration de la lumière de manière verticale :

5.2.1.a La Verrière :

Ce type d'ouverture zénithale, représente une paroi (ou deux) vitrée continue (incliné, voûtée,...) , exemple la grande verrière du british muséum.(figure 19)

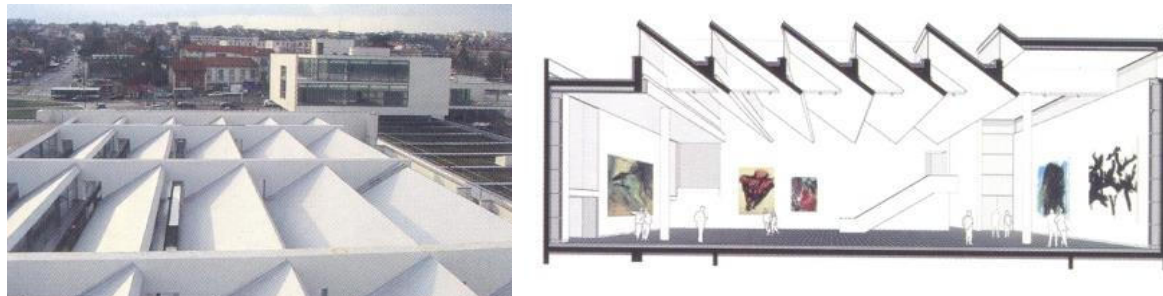


Figure 19 : Verrière du british muséum.

(Source : <http://dispositif.eclairage.archi.musee.fr>)

5.2.1.b. le Shed :

C'est un dispositif en dents de scie, avec une alternance de surfaces vitrées et opaques, ils sont souvent traités pour réfléchir une partie des rayons lumineux. (**figure 20, figure 21**)



Figures 20, 21 : Le dispositif en shed
(Source : <http://dispositif.eclairage.archi.musee.fr>)

5.2.1.c. Le lanterneau:

Ce type d'ouverture, présente deux faces vitrées opposées surmontées par un toit opaque (**figure 22**)

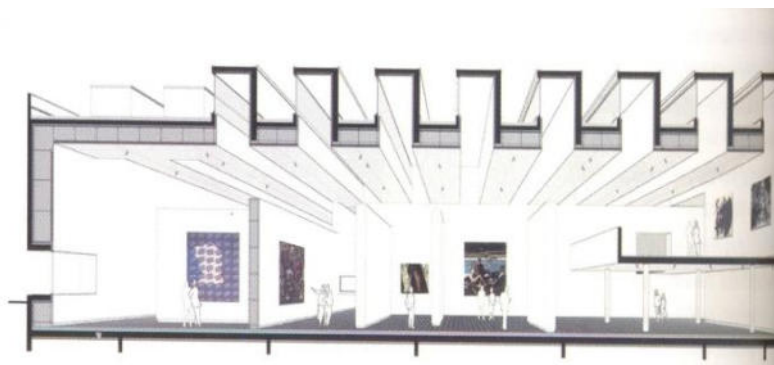


Figure 22 : Le dispositif en Lanterneau.
(Source : <http://dispositif.eclairage.archi.musee.fr>)

5.2.1.d. Puits de lumière :

ce quatrième type d'ouvertures zénithale, est considéré comme une source ponctuelle de lumière. (**Figure 23**).

5.2.2. Dispositifs Latéral :

C'est le procédé le plus ancien .il peut être présenté sous la forme de fenêtres, baie vitrée, ou de simples ouvertures (tout cela est en fonction de l'éclairage désiré) les dimensions de

l'ouverture dépendent donc de l'orientation elles peuvent représenter aussi une vue sur l'extérieur au cas où l'architecte veut montrer un détail extérieur, une vue ou une percée.

(figure 24)



Figure 24 : Musée Le quai Branly, Paris.
(Source : <http://dispositif.eclairage.archi.musee.fr>)



Figure 23 : Le puits de lumière du musée Juif en Allemagne.
(Source : <http://dispositif.eclairage.archi.musee.fr>)

5.conclusion :

La première partie du chapitre, nous conduit à dire que le parcours dans le musée est un élément important qui met en valeur les œuvres exposées, il offre au public une bonne ambiance tout en restant didactique.

Et aussi ;

- La lumière naturelle, est une matière qui doit être maîtrisée pour répondre aux besoins d'un espace tel que le musée, et aussi l'utilisateur,
- elle doit être capable de donner les réponses adéquates aux problèmes posés par une exposition.

De ce fait, la lumière naturelle utilisée, et employée dans la conception des musées,

- doit garantir un éclairage suffisant adapté aux besoins des usagers, en particulier sur le parcours, et sur la représentation des expositions,
- éviter les désagréments de l'éblouissement, qui conduit à la détérioration des objets d'art exposés.

INTRODUCTION :

« L'architecture est jugée par les yeux qui voient, par la tête qui tourne, par les jambes qui marchent. L'architecture n'est pas un phénomène synchronique, mais successif, fait de spectacles s'ajoutant les uns aux autres et se suivant dans le temps et l'espace, comme d'ailleurs le fait la musique ».

Le Corbusier. *Le Modulor*.

le parcours muséal est la composante fondamentale du musée , au moment de la conception, on pense toujours au Musée Guggenheim de New York, conçu par l'architecte Frank Lloyd Wright. Dans ce bâtiment, l'espace est lui même parcours. Une circulation hélicoïdale en forme de rampe, qui démarre au rez-de-chaussée et qui monte jusqu'au septième étage, se matérialise autour d'un grand espace central. Cette circulation nous guide à travers des différentes salles d'exposition dans un parcours continu. Il s'agit d'un exemple radical, mais un modèle qui révèle l'importance du mouvement de l'utilisateur dans l'architecture.(figure25)



Figure 25 : vues extérieure et intérieure du Musée Guggenheim à New York
(Source : <https://www.google.dz>)

1- LE PARCOURS ARCHITECTURAL :

« Les gens disent toujours que l'architecture est un art de l'espace, mais c'est aussi un art du temps »

Zumthor, Peter. *Atmosphères*. Éd. Birkhäuser
(2008), p.41

1.1.Définition et Concepts clés :

Le parcours est une notion profonde qui comprend l'existence d'un espace et une action (personne et temps).

En architecture, nous pouvons le définir comme un fil perceptif qui met en corrélation les espaces, internes et externes, d'un bâtiment. Il s'agit d'une notion dynamique ; l'utilisateur occupe les espaces architectoniques à travers son mouvement : sans parcours, l'espace n'est jamais perçu, ni vécu. Chaque parcours est unique et personnel, et pourtant, il définira l'expérience de l'utilisateur dans l'édifice.

Il s'agit d'un premier parcours qui nous mènera jusqu'à l'accès. Ce rapprochement peut se réaliser de différentes façons : frontale, oblique ou en spirale .(figure 26)

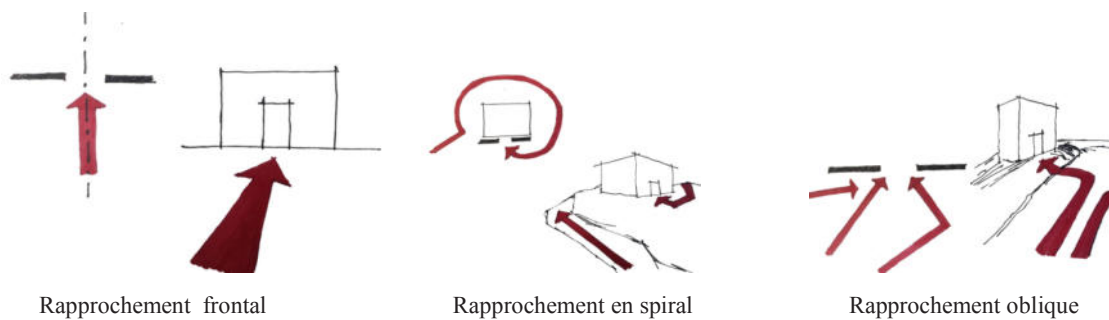


Figure.26: Types de rapprochement

Le parcours à un bâtiment devient une succession d'épisodes architecturaux déterminés par la matérialisation de chaque salle : les dimensions, les proportions, les couleurs, les matériaux... Mais cette séquence est aussi caractérisé par les sons, les odeurs, les sensations thermiques, la lumière et les ombres, l'ambiance, etc.

Exemple: le centre culturel CaixaForum à Madrid de l'agence Herzog & De Meuron (figure 27 et 28).



Figure 27 : façades du centre CaixaForum à madrid.
(Source : <https://www.google.dz>)

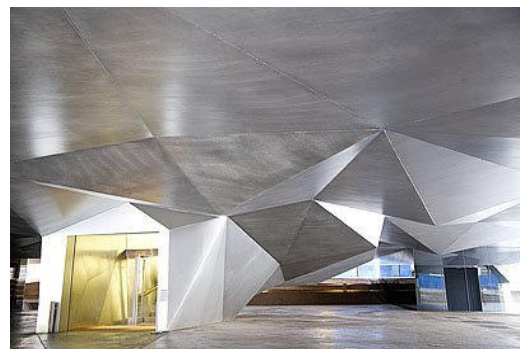


Figure 28 : entrée CaixaForum à Madrid.
(Source : <https://www.google.dz>)

1.2. Les visions des architectes aux parcours :

Ex : Le Corbusier (villa savoye) : (figure 29)

Pour donner l'importance du parcours en architecture, il est essentiel de citer le concept de la « **promenade architecturale** ». Ce terme a été introduit pour la première fois par l'architecte d'origine suisse, Le Corbusier, dans la Maison La Roche en 1925. Mais il sera complètement exploité, en 1928, avec le projet paradigmatique de la Villa Savoye, dans lequel il met en fonctionnel les « cinq points de l'architecture moderne » (pilotis, toit-terrasse, plan libre, fenêtre en bandeau et façade libre). La promenade proposée par Le Corbusier crée, à travers l'élément de la rampe, un ensemble d'espaces dans lequel la limite entre l'intérieur et l'extérieur est parfois immatériel. Il oriente les déplacements au sein même de son œuvre, et il crée des parcours doux donnant à l'espace du spécificité, et transférant à l'utilisateur un effet d'expériences exceptionnelles comme façon de découvrir l'architecture.

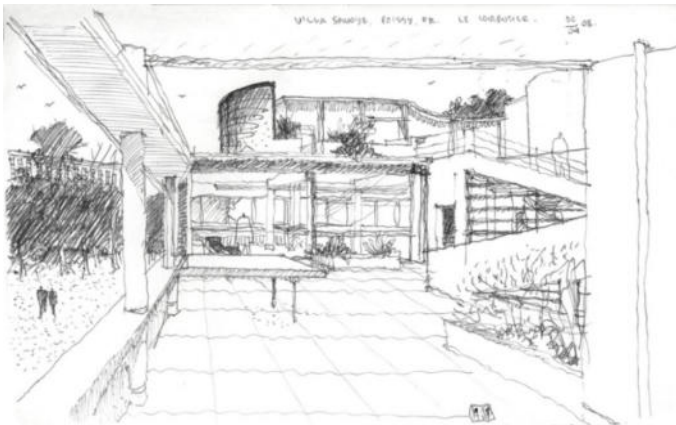


Figure 29 : perspective intérieure de la Villa Savoye, dessin de Le Corbusier.

Source : Alejandra Pumar Silveira

Ci-dessous, les schémas correspondant aux circulations de la Villa Savoye : **figure 30**

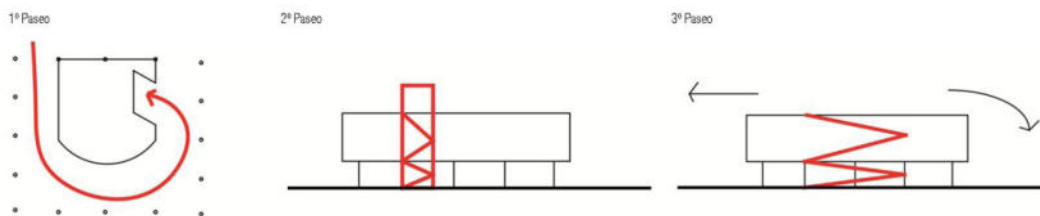


Figure 30 : circulation de la villa sboye
Source : Alejandra Pumar Silveira

Cet accompagnement du déplacement des usagers à travers les éléments architecturaux est une des caractéristiques principales de l'Architecture Moderne. Quand on pense au parcours, on pense souvent aux mots *chemin* et *itinéraire*. Pour cela, il me semble important de décrire ces deux concepts d'un point de vue architectural et **d'identifier** leurs différences. Le chemin démarre quand nous avons la volonté d'aller à une pièce en particulier et s'arrête quand nous y accédons, cependant le parcours ne s'arrête pas là, il continue même quand nous accédons à une salle, il existe lorsque nous sommes dans le bâtiment. De son côté, l'itinéraire peut être la représentation graphique d'un chemin parcouru mais aussi la direction et la description d'un chemin qui inclut des mentions sur les éléments que nous allons retrouver sur ce chemin.

1.3. Circulations en architecture :

Les circulations sont un élément fondamental du parcours architectural car elles nous permettent de nous déplacer d'une salle à l'autre, d'accéder au bâtiment, de le contourner ou de le traverser. Mais, comme mentionné antérieurement, le parcours n'est pas exclusivement circulation, il s'agit d'un élément abstrait qui traverse aussi bien des espaces de circulation que des espaces fonctionnels.

Par conséquent, elles permettent l'accessibilité et l'interrelation entre les espaces d'un bâtiment, mais aussi la mobilité et le flux de personnes et de matériaux entre ces espaces. Selon qu'elles nous permettent de nous déplacer dans un même étage ou sur plusieurs étages, nous pouvons les classer de la façon suivante :

- Circulations horizontales : celles qui permettent les interrelations au même niveau.

o Naturelles: les couloirs, les passages, les corridors.

o Mécaniques : les tapis roulants

- Circulations verticales : il s'agit des déplacements entre les différents niveaux du bâtiment.

o Naturelles : les rampes et les escaliers

o Mécaniques : les ascenseurs, les escaliers mécaniques et les tapis roulants

1.4. Parcours urbain :

L'espace urbain, de la même façon que l'architecture, est une succession continue d'ensembles le long d'un parcours qui se renouvelle constamment de façon ordonnée et articulée. Ces successions impliquent du rythme, des changements, des contrastes, des variations d'intensité, etc. L'espace urbain s'organise donc à partir d'un parcours contenant des bornes et des nœuds urbains qui ajoutent une valeur esthétique et de repérage pour le piéton.

2. REPRESENTATION DU PARCOURS DANS LA PHASE DE CONCEPTION ARCHITECTURALE :

Dans ce chapitre, le but est de montrer différents exemples du traitement des circulations et du parcours dans la phase de projet. Les représentations sont divisées en 2 groupes : les représentations manuelles et les représentations numériques.

2.1. Représentations manuelles :

Voici ci-dessous, plusieurs exemples de représentations du parcours et de circulations architecturales représentées à la main

2.1.1.Plans / axonométries :

Pour montrer les circulations possibles et souhaitables dans un édifice, il est très souhaitable de servir de plans et d'axonométries dessinés à la main. Dans ce type de représentation, l'utilisation d'hachures en couleurs et, plus particulièrement, de flèches est très répandue.

Exemple: le Reid Building, à l'École d'Art de Glasgow

l'architecte américain Steven Holl. (Il s'agit d'un bâtiment annexe à celui construit par Charles Rennie Mackintosh en 1909) . (**figure 31+32**).

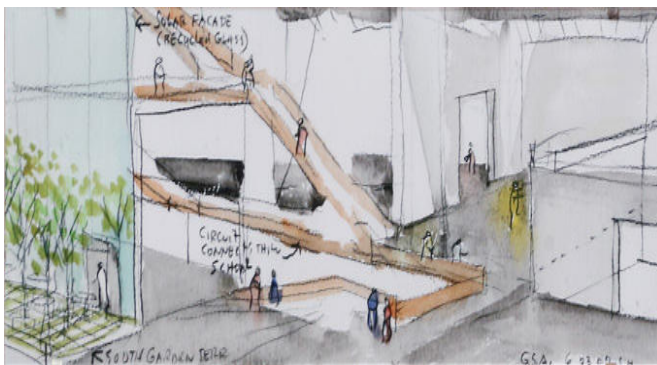


Figure 31 : le Reid Building, à l'École d'Art de Glasgow

Source : Alejandra Pumar Silveira

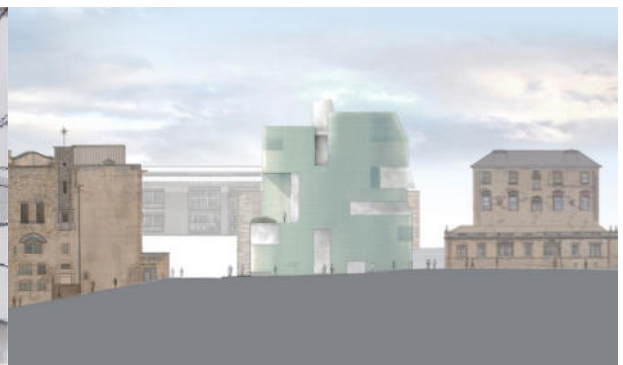


Figure 32 : le Reid Building, à l'École d'Art de Glasgow,

Source : Alejandra Pumar Silveira

- Pour présenter les différents parcours dans l'édifice, l'architecte s'est aidé, dans ce projet, d'axonométries dessinées à la main et il a marqué en rouge les connexions entre les espaces de l'école avec, des fois, des annotations sur les côtés.

2.1.2. Perspectives :

Depuis sa découverte, à la Renaissance, ce système a été utilisé par les architectes afin de montrer ou raconter les futurs espaces et parcours conçus.

Exemple: Daeyang Gallery and House, à Seoul l'architecte américain Steven Holl (**figure 33**).

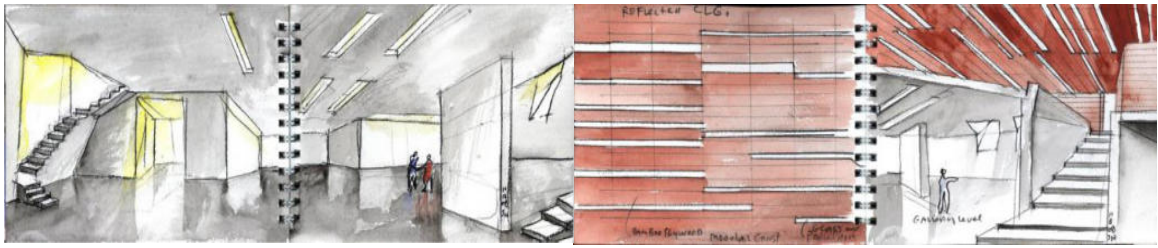


Figure 33 : perspectives dessinées à la main du projet de la Daeyabg Gallery and House, Steven Holl.

Source : Alejandra Pumar Silveira

- Dans ce projet, Steven Holl traite le parcours intérieur de l'édifice en servant une série de vues croquées à main qui présentent le point de vue de l'utilisateur .

2.1.3. Story board :

L'architecture s'approprie le storyboard pour illustrer l'expérience visuelle de l'utilisateur dans un futur bâtiment

Exemple: Villa Meyer de Le Corbusier (**figure 34**).

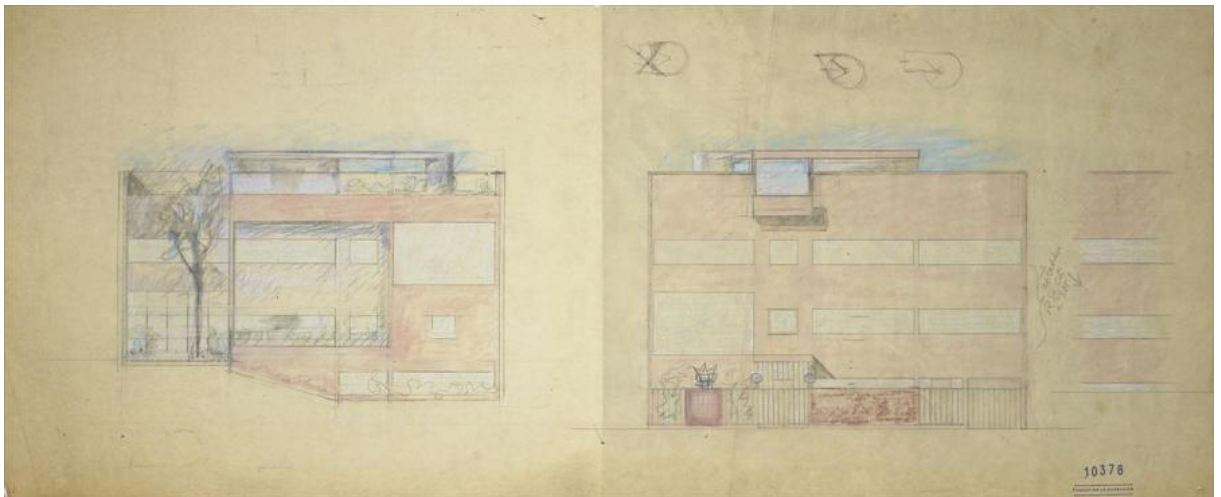


Figure 34 : façade et coupe de la Villa Meyer, Le Corbusier.

Source : Alejandra Pumar Silveira

- Son importance réside dans l'introduction d'un élément radical : un système de rampes d'accès qui desservent tous les niveaux du bâtiment .

2.2. Représentations numériques :

L'architecte peut utiliser ces logiciels pour représenter des plans, des coupes, des façades, mais aussi pour des représentations en trois dimensions, qui permettent de montrer aussi bien l'intérieur que l'extérieur de la future architecture. Néanmoins, le dessin assisté par ordinateur ne prétend pas remplacer le dessin de conception, il

s'agit d'une façon de le compléter. Son rôle est d'aider à la production de dessins de communication.

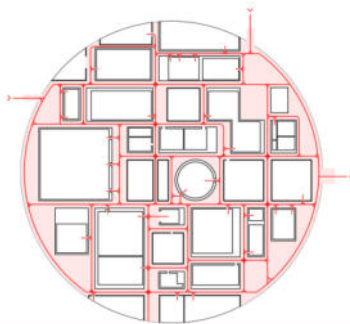
2.2.1. Plans / axonométries :

Concernant la représentation du parcours et des circulations d'un projet architectural, à partir de plans et d'axonométries réalisées avec des logiciels de dessin assisté par ordinateur (DAO), nous présentons deux projets, ci-dessous, de l'agence japonaise SANAA

Exemple1: le Musée d'art contemporain du XXIème siècle à Kanazawa, au Japon

- le plan de circulations du projet qui montre les différents parcours possibles au moyen de flèches rouges :

Exemple2: Rolex Learning Center à Lausanne, en Suisse(**figure 35+ 36**)



SANAA - 21ST CENTURY MUSEUM
Figure 35 : schéma de circulation
 Source : Alejandra Pumar Silveira



Figure 36 : axonométries de circulation du Rolex Learning Center à Lausanne du XXIème siècle, SANAA.
 Source : Alejandra Pumar Silveira

- Dans ce projet, les circulations ont été représentées au moyen d'axonométries et elles sont indiquées par des flèches rouges ou des traits pointillés.

2.2.2. Simulation vidéo :

Une des alternatives de la modélisation 3D est d'exposer l'édifice dans une simulation vidéo qui nous permet de distinguer, de façon constante, l'intérieur et/ ou l'extérieur d'une architecture projetée. Ces types de représentations ne sont pas toujours présentés du point de vue de l'utilisateur, différents points de vue sont utilisés, selon le choix et l'intention de l'architecte.

Exemple1: le Musée d'art contemporain du XXIème siècle à Kanazawa, au Japon

(**figure 37**).

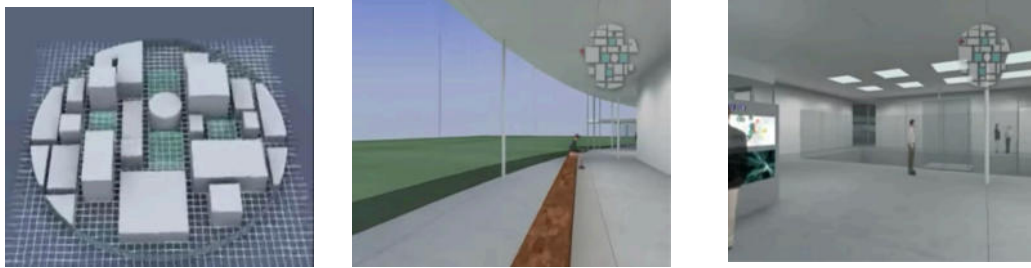


Figure 37 : axonometries de circulation du Rolex Learning Center à Lausanne du XXIème siècle, SANAA.

Source : Alejandra Pumar Silveira

- Dans la vidéo, on voit un parcours accéléré et, en parallèle, un plan qui nous indique la position au fur et à mesure que la caméra se déplace.

2.3. architecture virtuelle :

2.3.1. Définition :

L'architecture virtuelle est un environnement d'éléments architecturaux construits, visualisés et manipulés en trois dimensions dans un milieu digital informatisé, et qui imprime un caractère de virtualité.

L'architecture virtuelle comme nouveaux outils pour les architectes repose sur deux termes soit :

2.3.1.a. La réalité virtuelle : est un ensemble de technologies permettant une immersion visuelle, sonore et/ou haptique dans un environnement fictif (films, jeux vidéo, univers 3D virtuel...)

2.3.2.b. La réalité augmentée : est une technologie qui permet l'inclusion, en temps réel, des éléments virtuels en 2D ou 3D dans un environnement physique, la réalité virtuelle.

Exemple: logement unifamilial situé au Pays de Galles (**figure 38**).



Figure 38 : images réelles et virtuelles de la maison Tyhedvan Hedfan Center à Lausanne du XXIème siècle, SANAA.

(Source : <https://www.google.dz>)

Conclusion /

cette technologie permettant de créer ou de modifier une architecture virtuelle, directement sur cette plateforme, sont en voie de développement. Par exemple,

- nous sommes actuellement capables de changer les matériaux et les couleurs sur un musée pour faire des tours virtuels de leurs espaces et salles d'exposition.
- visiter le musée avant qu'il ne soit construit. C'est pour cela qu'ils commencent à être utilisés dans la pratique architecturale

3. PARCOURS COMME FORME DE CONCEPTION

3.1. Le parcours : corps, mouvement et temps :

3.1.1 .corps :

Au début du XXe siècle, Le Corbusier l'affirmait, la relation entre l'architecture et le corps humain a été présente depuis les débuts de son histoire. Les mesures et les proportions architecturales ont été souvent établies à partir des proportions de l'homme. Les projets compris comme une deuxième peau humaine essaient d'aboutir à une analogie entre le bâtiment et l'organisme.

3.1.2.Mouvement : (figure 39)

Quand l'utilisateur parcourt une architecture, il le fait à travers le mouvement. Le mouvement est toujours un déplacement d'un objet qui a lieu en relation à un autre qu'on prend comme référence.

L'architecte, en concevant un bâtiment, limite les mouvements de l'utilisateur. Mais il essaie de faire en sorte que ces mouvements se réalisent de façon pensée et intentionnelle, ayant comme but de donner un sens à leur présence dans l'espace.

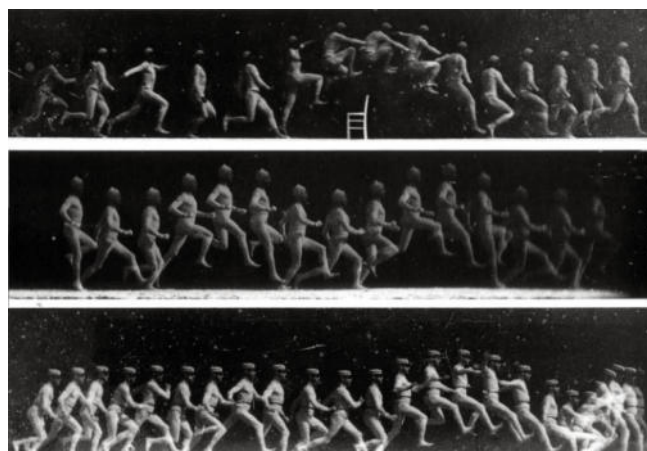


Figure 39 : photographie de Étienne-Jules Marey, études du mouvement

Source : Alejandra Pumar Silveira

Concernant le mouvement et le déplacement des usagers dans l'espace, il me semble important de parler de l'architecture moderne. Elle utilise les séparations en courbe et les rampes, non seulement pour répondre à une vision artistique, mais aussi pour mieux accompagner un mouvement, le déplacement de l'utilisateur.

Le musée Solomon R. Guggenheim de New York, de l'architecte américain Frank Lloyd Wright. L'idée motrice du projet était de créer une spirale ininterrompue, matérialisée par une rampe, qui permettait une contemplation continue des œuvres d'art. Son intention, avec cette rampe, était de faciliter le parcours d'exposition ; l'utilisateur commence sa visite en montant au niveau supérieur en ascenseur et, ensuite, il descend peu à peu la rampe autour du grand espace central qui est illuminé par une grande lucarne.

Exemple: le musée Solomon R. Guggenheim de New York (**figure 40**).

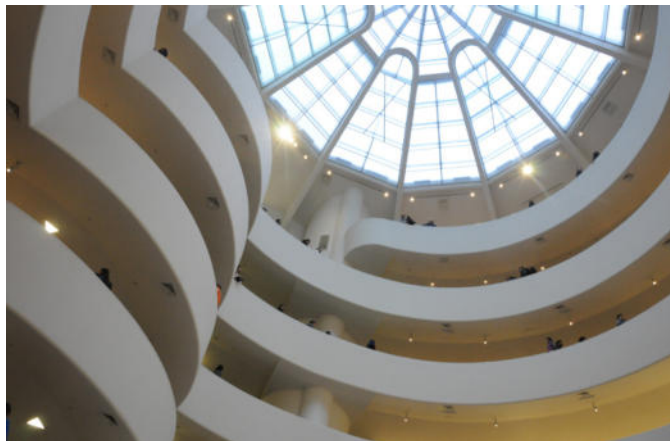


Figure 40 : photographie de la lucarne du Musée Guggenheim à New York.
(Source : <https://www.google.dz>)

3.1.3 .temps :

Si nous pensons aux concepts de parcours et de séquence, nous réalisons très vite qu'ils ne sont possibles que quand le corps humain se déplace dans l'espace. Cette séquence qui génère le parcours de l'utilisateur entraîne l'incorporation du facteur du temps comme élément indissociable de l'espace architectural.

La réalité d'une architecture ne se limite pas aux trois dimensions de la perspective, pour la représenter intégralement, il faudrait réaliser un nombre infini de perspectives depuis des points de vue infinis. Il y a donc un autre élément qui fait appel à ce déplacement successif du point de vue, le temps qui a été nommé comme la « quatrième dimension » de l'architecture.

Synthèse :

Ces trois notions, le corps humain, le mouvement de l'utilisateur et le temps, donnent sens au parcours architectural. Et ils nous convoquent aussi à dire que la présence humaine inséparable de l'architecture. Une présence qui laisse toujours une empreinte. Cette trace que laissent une ou plusieurs personnes lorsqu'elles parcourent les différents espaces d'un bâtiment, peut être visuelle, olfactive ou sonore: la trace qui laisse quelqu'un après s'être assis sur un canapé en cuir, une porte qui se ferme, le parfum de quelqu'un qui était avant nous dans une pièce, le son des pas, un rire, etc.

3.2. Image mentale :

Lorsque nous décidons accéder à un bâtiment, généralement, nous apprécions d'abord la façade principale. Inconsciemment, en regardant ses couleurs, ses matériaux, ses ouvertures, nous imaginons ce que nous allons découvrir à l'intérieur. La même chose se produit lorsque nous sommes dans l'espace interne de l'édifice ; à travers les odeurs, les sons ou les objets nous créons une image mentale de ce qui est derrière une porte ou un mur.

3.3. Perception en architecture :

L'architecture se parcourt, se sent, se voit et s'entend, tout au même temps. Il s'agit pourtant d'une discipline qui réunit un grand nombre de dimensions sensorielles : les phénomènes lumineux (lumières/ombres, réflexions...), textures des matières, odeurs des matériaux, odeurs des activités qu'on réalise dans le bâtiment, les proportions, le rapport du corps à l'espace, les sons des usagers, les sons des activités, etc

Nous avons cinq types de perception, qui correspondent au cinq sens :

- 1- Perception visuelle ,2-perception haptique ,3- Perception sonore ou auditive, 4-perception olfactive , 5- perception gustative .

Cette perception **multi-sensorielle** s'applique aussi au parcours architectural, étant donné que lorsque l'utilisateur parcourt les espaces, il écoute, il voit, il sent, il touche, il marche, il s'arrête, etc. Notre expérience, pendant qu'on traverse un couloir ou une salle, peut changer complètement en fonction des sons, des odeurs, des ombres et des lumières, des matières qu'on perçoit.

3.3.1. Perception haptique :

À propos de la perception **haptique** me semblent nécessaires pour l'expérience du parcours dans un bâtiment. Elles nous parlent de sensations que nous avons quand nous entrons dans un espace, la température, la matérialité du sol sur lequel nous marchons, notre mouvement dans l'espace.(figure 41)

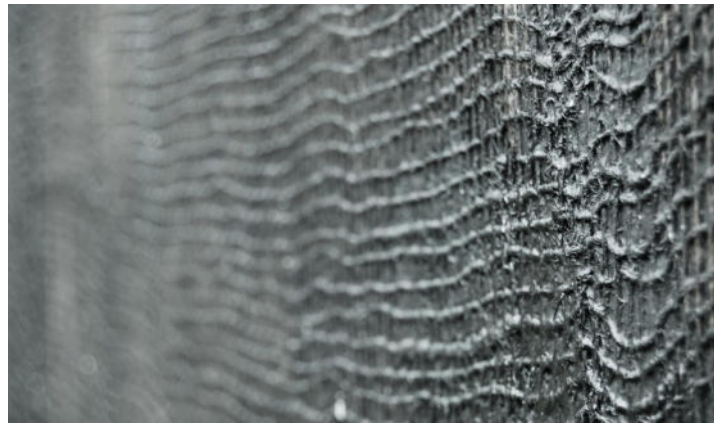


Figure 41 : détail de la façade du Serpentine Gallery Pavilion, Peter Zumthor.

On classe deux formes de perception haptique : une inactive qui est celle qu'on reçoit sans une action de notre part (l'eau qui tombe sous la douche, la sensation de froid quand quelqu'un ouvre une fenêtre...) ; et une perception occupée qui montre une volonté d'exploration (toucher une table, un mur, en tissu, etc.).

3.3.2. Perception sonore :

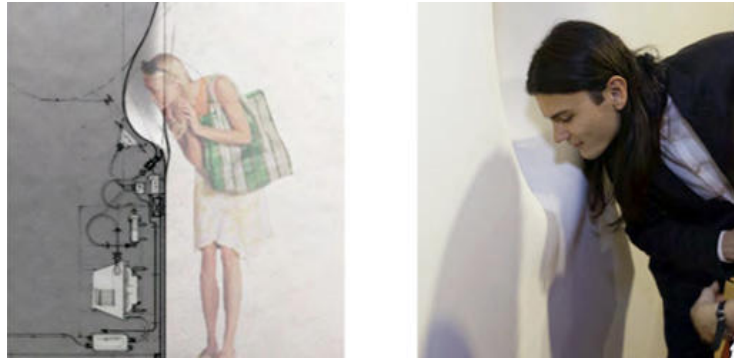
À propos de la perception **sonore**, est donc un élément inséparable de l'architecture ; il l'accompagne à tout moment. Lorsque que nous parcourons un bâtiment nous sommes déjà immergés dans cet univers sonore qui nous évoque des usages, des histoires, et qui laisse aussi une empreinte qui peut conduire, par exemple, la présence de quelqu'un dans cet espace juste avant nous.

3.3.3. Perception olfactif :

Concernant l'**odorat**, il active notre mémoire et que le souvenir plus persistant que nous gardons d'un espace est son odeur. Il est, pour nous tous évident que toute maison et tout espace a sa propre odeur.

en architecture, il n'existe pas de démarche consciente concernant un processus de conception qui inclut la perception olfactive. Malgré cela, il existe, de plus en plus, de démarches qui prennent en compte le design olfactif et qui intègrent une réflexion sur les odeurs dans des projets architecturaux ou des designs d'objets.

Exemple: un détail de l'exposition « The art of scent » qui a eu lieu au Museum of arts and Design à New York de novembre 2012 à mars 2013 (figure 42+43).



Figures 42+43 : Image et dessin d'un des dispositifs de l'exposition « The art of scent » à New York.
Source : Alejandra Pumar Silveira

Synthèse :

1-Le toucher et l'haptique sont donc toujours présents dans l'expérience du parcours, il me semble pourtant que l'intégration de l'haptique et du toucher dans la conception du parcours apportera une richesse sensitive à cette expérience, architecturale.

2-A propos de la conception ,on intègre tous ces sons pour essayer de les maîtriser et d'imprimer sur eux une certaine intentionnalité. Les traiter comme une matière de création de l'expérience architecturale qui permettra d'enrichir le parcours de l'utilisateur dans son ouvrage. Sans oublier que cette prise en compte du son dans la conception devrait être accompagnée d'une conception multi sensorielle qui intégrera aussi les autres sens.

3-Dans les salles d'exposition on peut reconnaître l'odeur comme un moyen de création artistique.

3.4. Parcours: Forme de conception :

En architecture, le créateur peut et doit penser concurremment à l'espace et au parcours. Cette pensée suppose, directement, l'intégration dans le futur projet des idées vues avant :

la séquence, l'expérience, le temps, le mouvement et le corps humain dans l'espace.

Il s'agira donc de réfléchir en amont à la façon dont l'utilisateur va parcourir les espaces de l'édifice. Quel espace succède au suivant ? , quelles salles sont connectées et lesquelles ne le

sont pas ? , comment passons-nous d'un espace à l'autre ? , y a-t-il un seul parcours ou l'utilisateur peut-il favoriser entre plusieurs parcours? Voici plusieurs questions que l'architecte pourrait s'établir avant de commencer un projet.

4. FORMES DE CRÉATION DU PARCOURS

4.1. Parcours évolutif / mutabilité des espaces :

la surpopulation massive , conduit à un manque d'espace qui implique des problèmes pour loger l'ensemble de la population et pour avoir des espaces verts et de loisirs qui répondent aux besoins des habitants. Qui impliquent un manque d'espaces architecturaux (espaces à vivre, de loisirs, culturels, de travail, etc.) , dédiés à de nouveaux usages.

Ce genre de phénomènes à un impact direct sur l'architecture, est celui qui concerne à la multifonctionnalité des espaces. N'étant pas possible donc, dans beaucoup de cas, de construire des nouveaux.

Après de ce qui précède, les architectes doivent prendre en compte cette nécessité et cette logique d'adaptation spatiale concernant le changement d'usage lors de la conception architecturale. Les espaces deviennent donc mutables et, par conséquent, **le parcours devient évolutif.**

Pour rendre cela possible, il faut faire appel à des systèmes de délimitation de l'espace et de création du parcours qui permettent une flexibilité, une variabilité et une diversité architecturale. Ces systèmes peuvent être physiques ou pas. Nous pouvons utiliser du **meuble** ou des **cloisons amovibles et transformables**, mais aussi modifier le parcours à travers d'autres outils architecturaux, comme **le son** ou le **traitement de la lumière**.

Donc, nous allons montrer quelques systèmes de délimitation de l'espace, afin de voir comment nous pouvons inventer un parcours en évolution :

4.1.1. Système de Cloisons mobiles et démontables :

Les cloisons mobiles ou amovibles offrent une liberté d'aménagement en créant des espaces modulables à volonté, en assurant une séparation provisoire entre les pièces ou les espaces

Exemple 1 : produit, développé par l'entreprise canadienne MOLO, qui s'appelle softwall + softblock modular system (**figure 44**)



Figure 44 : cloison mobile.
Source : Alejandra Pumar Silveira

exemple 2 type est fabriqué en papier craft 100% recyclable et avec 50% de fibres recyclées. Il est disponible en marron et en noir tinté avec du charbon de bambou.(figure 45)



Figure 45 : cloison mobile.
Source : Alejandra Pumar Silveira

Le deuxième exemple correspond à un système de cloisons mobiles mais pas démontables, Qui permet à l'usager de modifier l'espace selon ses envies ou ses besoins(figure46)



Figure 46 : cloison mobile pas démontable.
Source : Alejandra Pumar Silveira

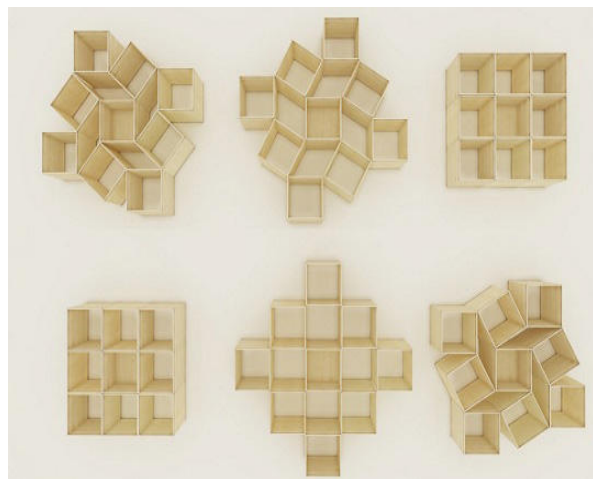
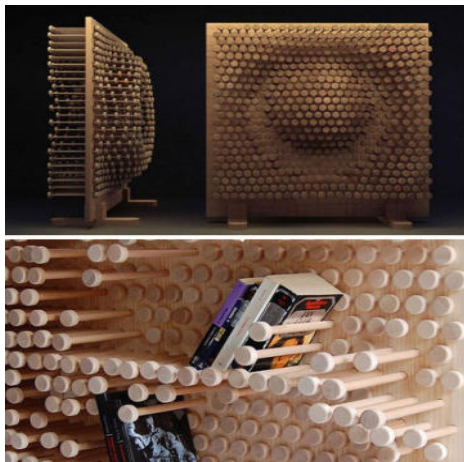
4.1.2. Système de Mobilier transformable ou mobile:

Une autre option pour organiser l'espace et délimiter le parcours est le mobilier transformable ou mobile. Il s'agit des meubles qui changent de forme et/ou qui peuvent être déplacés facilement de façon à modifier la configuration de l'espace.

On présente deux exemples de mobilier transformable, qui permettent la mutation des espaces, afin de concevoir un parcours évolutif.

exemple 1 : Les architectes et designers, Vanesa Moreno Serna y Nenad Katic, de l'agence OOO My Design, ont conçu l'étagère Pin Press basée sur le jeu Metal Pin Art (Sculptures clous 3D). (figure 47)

exemple 2 : une étagère, Squaring, créée par le designer coréen Lee Sehoon. Il s'agit d'un meuble composé de 9 unités carrées (boîtes) qui s'articulent entre elles et s'élargissent par rapport à la grille initiale, en générant une variété de formes dynamiques qui augmentent la capacité de stockage . (figure 48)



Figures(47+48) : l'étagère Pin Press basée sur le jeu Metal Pin Art

(Source : <https://www.google.dz>)

4.1.3. Lumière comme matériau de création du parcours :

La lumière est un phénomène inévitable et, au même temps, indispensable pour l'expérience architecturale. Il s'agit d'une variable que nous pouvons mesurer et quantifier. Pourtant, quand le concepteur prend conscience du potentiel de la lumière et de sa matérialité, il devient capable de la travailler et la contrôler comme s'il s'agissait d'un autre matériau de construction.

Pour cela, il faut d'abord réfléchir à comment elle influe dans la façon de parcourir les espaces. Il ne faut pas que le concepteur oublie les facteurs psychologiques et cultureux de la lumière qui influent dans la perception de cela par les usagers. Une lumière ou une autre peuvent nous transmettre sensation de froid ou de chaleur, sans changement de température. Elles peuvent aussi nous donner envie de rester plus longtemps dans une salle ou, par contre, inciter au mouvement, à nous déplacer.

À savoir aussi, que le traitement de la lumière est aussi très lié à l'usage des espaces architecturaux : la lumière ne sera pas gérée de la même manière dans un foyer, une chambre ou dans un auditorium.

Exemple1: œuvre de l'artiste espagnol Pablo Valbuena. Il s'agit de Para-site [6 columns], une installation mise en place dans le LABoral Centro de Arte y Creación Industrial à Gijón (Asturies, Espagne). Il travaille sur six colonnes circulaires d'une salle du centre en projetant sur elles différentes géométries lumineuses. Ce qui fait que l'espace est perçu de façon différente à chaque fois que les motifs changent.(**figure 50**)

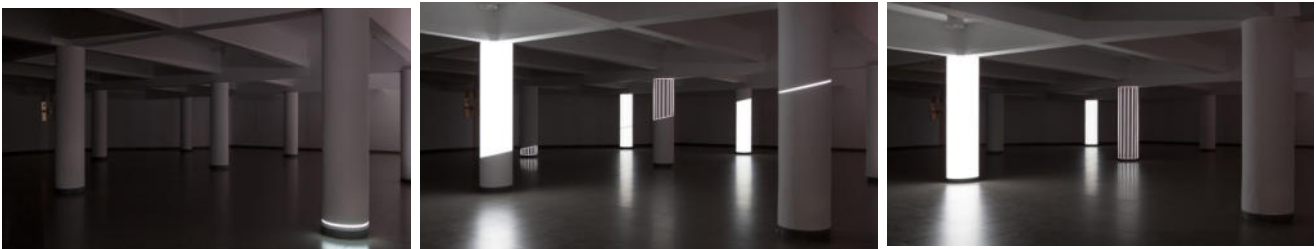


Figure 50 : œuvre de l'artiste espagnol Pablo Valbuena

(Source : <https://www.google.dz>)

Exemple2: le projet Hooked Up réalisé par Dean Skira en collaboration avec l'entreprise iGuzzini pour le Salone del Mobile à Milan (2013).

L'intention du designer avec cette installation était de créer un effet linéaire spécial une fois que l'utilisateur se trouve à l'intérieur de cette structure.(**figure 51**)

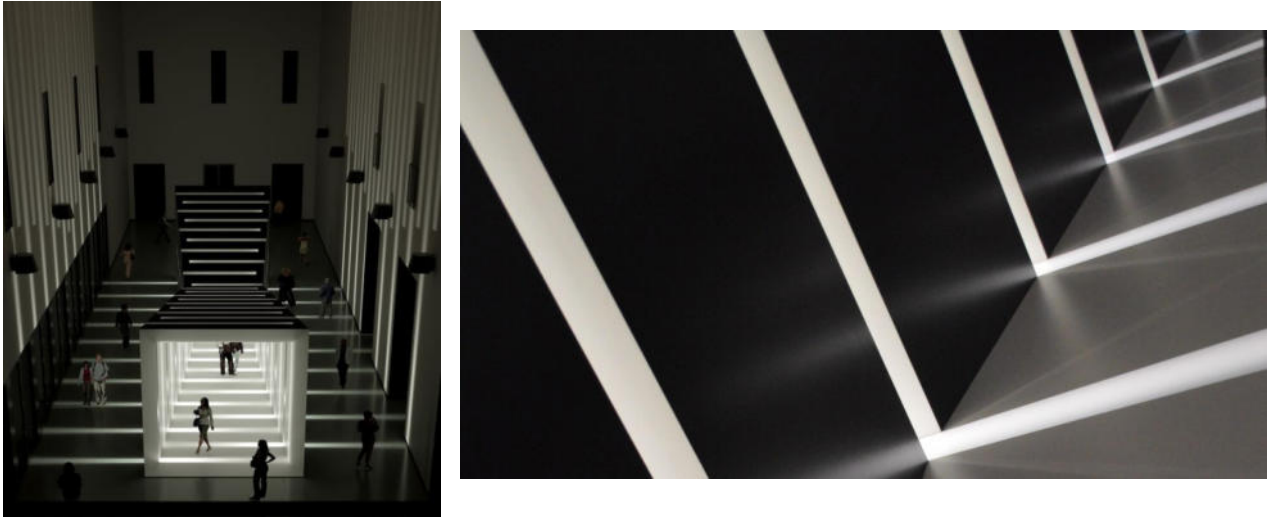


Figure 51 : œuvre de l'artiste espagnol Pablo Valbuena
(Source : <https://www.google.dz>)

Exemple3: l'aéroport de Milan en 2009 de l'architecte espagnol Alberto Campo Baeza

L'espace qui apparaît dans la photo est l'intérieur d'un cube perforé qui laisse entrer un bain de lumière changeante. L'intention de l'architecte était de montrer ce qu'il appelle l'espace le « plus lumineux ».(figure 52)

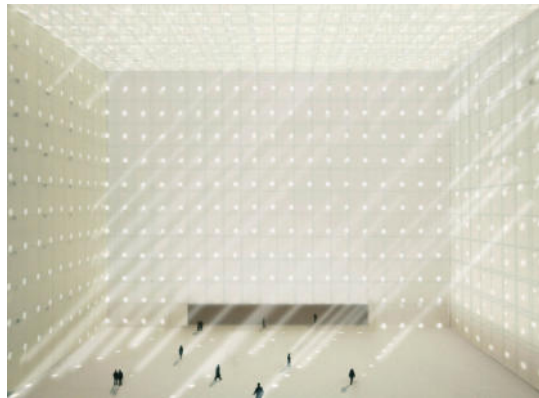


Figure 52 : render du hall du projet de l'aéroport de Milan. Alberto Campo Baeza
(Source : <https://www.google.dz>)

4.1.5.Le son, peut-il créer le parcours architectural ?

Concernant le parcours, l'enjeu, en tant que concepteurs, est de savoir comment utiliser le son. Le son peut sûrement guider le parcours mais aussi l'enrichir. Par ailleurs, nous pouvons imaginer que, au fil du temps, les sons pensés par les architectes pourraient être modifiés afin de changer l'usage des espaces et aussi de modifier le parcours original. Il est donc nécessaire, pour moi, d'intégrer le design sonore dans la conception architecturale.

L'intégration des nouvelles technologies dans ce type d'agencements, ce qui nous ouvre un champ de possibilités très large. Les cloisons lumineuses, les sons intégrés dans les cloisonnements, les projections, les vidéo-projections, les matériaux intelligents, les détecteurs de mouvements, les parois interactives, etc., sont des exemples d'intégration des nouvelles technologies dans la création architecturale, qui nous permettent aussi d'enrichir notre démarche de conception du parcours et de l'espace.(figure 53)



Figure 53 : sable cinétique.Exposition XYZT, Les paysages abstraits au Palais de la
Decouverte. Adrien
Mondot et Claire Bardainne
Source : Alejandra Pumar Silveira

5.Conclusion

Cette étude m'a amené, progressivement, à m'intéresser à l'empreinte qui laisse l'utilisateur quand il parcourt les espaces architecturaux. Une trace qui peut être permanente ou éphémère, et qui parfois laisse deviner ce qui a eu lieu dans un espace. Il peut s'agir, par exemple, du passage d'une personne ou de plusieurs que l'on reconnaît par une odeur, par un son ou un par un changement dans l'aspect de la matière, la trace d'une main sur une surface en velours.

- Le projet que nous voulant concrétiser donnera suite à cette étude s'encadre donc dans cette logique de parcours multi sensoriel et évolutif.
- Mon but sera de réfléchir sur l'empreinte qui pourrait laisser l'utilisateur d'une architecture à travers son mouvement et son interaction avec une surface architecturale.

Introduction :

Dans ce chapitre on opte pour l'application de deux méthodes d'expérimentation ; la première visera l'analyse séquentielle par la présentation des deux cas d'études : une en Europe et l'autre locale dans l'objectif de connaître les ambiances lumineuses les plus adaptées dans les musées et les plus conseillées, pour aussi les meilleures conditions de confort au niveau d'éclairage et la vision de l'espace et des œuvres exposées pour dire que notre musée est vital . La deuxième c'est la méthode d'évaluation générale de l'environnement de musée par la technique de réalité virtuelle et ce dans l'objectif de savoir le degré de satisfaction des visiteurs des musées.

1. la méthode d'analyse séquentielle :

1.1. Présentation Cas d'étude Européens (**Musée d'Orsay de Paris**):

1.1.1. Présentation du musée :

Le musée d'Orsay de Paris, situé sur le côté gauche de la rivière Seine, à proximité du Louvre, est limité par les rues : Belle Chasse et Lille. (**Figure 54**)



Figure 54 : Situation géographique du musée d'Orsay, Paris

(Source : <http://musée.orsay.archi.fr>)

1.1.2. Historique :

Inaugurée le 14 juillet 1900, à la veille de l'exposition universelle, la gare d'Orsay, mais il fallut attendre 1977 pour que soit prise la décision officielle. Le 1er décembre 1986 le musée, après un réaménagement intérieur par Gae Aulenti, fut inauguré par François Mitterrand.

1.1.3. Composition du musée :

Le musée d'Orsay de Paris se constitue de trois niveaux affectés tous aux expositions (représenté dans le chapitre suivant, dans l'analyse séquentielle des plans), Le musée est aussi équipé d'un restaurant public, et d'un espace de détente pour ses visiteurs (**figure 55**) .



Figure 55 : Intérieur du musée d'Orsay, Paris.
(Source :<http://audiance.cerna.orsay.archi.fr>)

1.2. Modes et dispositifs d'éclairage naturel dans le musée :

1.2.1. L'éclairage Latéral :

le musée d'Orsay dispose des ouvertures sur toutes ses trois façades. Ainsi d'un mur rideau sur la façade Est, ou une partie du musée, est commune avec un hôtel. (figure 56+57)



Figure 57 ouverture façade nord du musée d'Orsay, Paris.
(Source :<http://audiance.cerna.orsay.archi.fr>)



Figure 56 : ouvertures façade Est du musée d'Orsay, Paris.
(Source :<http://audiance.cerna.orsay.archi.fr>)

1.2.2.a. Représentation schématique des types d'ouverture utilisés dans musée :

Figure 58

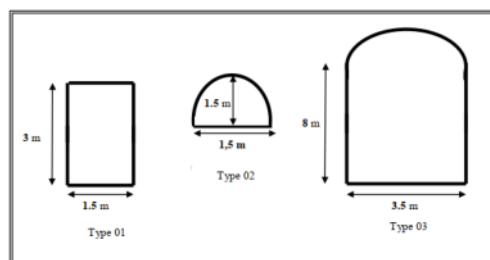


Figure 58: Représentation et dimensions du model ouverture utilisés dans le musée d'Orsay.

(Source : mr AMOUR Samir, 2014)

1.2.2. L'éclairage Zénithal :

La toiture du musée d'Orsay, comporte d'une grande verrière, qui permet un éclairage zénithal du parcours muséal.

On aperçoit aussi une autre verrière dans la toiture, à côté des grandes verrières, garantissant l'éclairage zénithale au côté Nord du niveau supérieure. Les deux verrières prennent une forme de coupole, et occupent 80 % de la toiture.(figure 59)

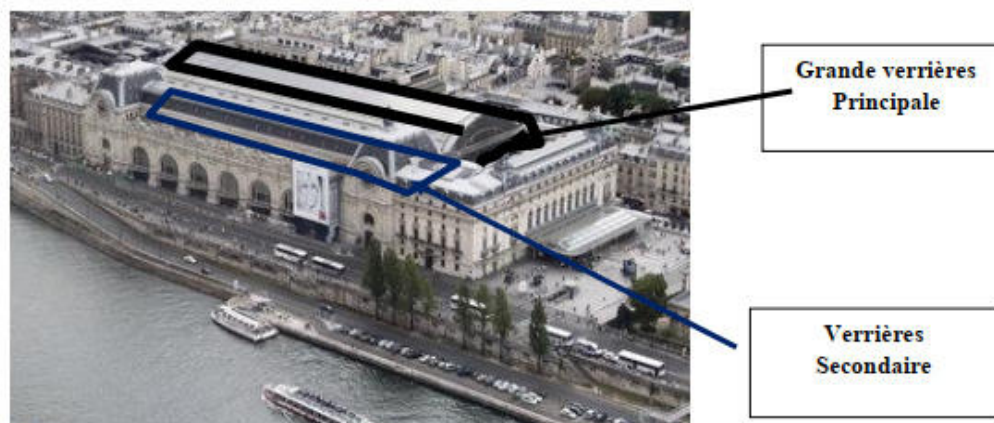


Figure 59: Les deux verrières assurant l'éclairage zénithal dans le musée d'Orsay.

(Source : mr AMOUR Samir, 2014)

1.2.Cas d'étude locale : (Musée d'Art Moderne d'Alger) (MAMA) :

1.2.1. Historique :

Construit entre 1901 et 1909, Le musée d'Art Moderne d'Alger (MAMA), est composé en majestueux bâtiment de cinq niveaux est un des fleurons de l'architecture néo-mauresque. Au début de 19eme siècle.

Situé au cœur d'Alger, dans l'artère commerciale Larbi Ben M'hidi, conçue par l'architecte français Henri Petit. Après l'Indépendance, en 1962, le bâtiment fut rebaptisée en galeries Algériennes, et garda la même fonction jusqu'en 1988. La réaffectation de l'édifice par les pouvoirs publics visait un double objectif : sa sauvegarde et sa restauration (classé monument historique en 2008), et la création d'un musée d'art moderne et contemporain. Fermées depuis une quinzaine d'années, Le Ministère de la Culture confie en 2006 la réhabilitation des galeries algériennes à l'architecte Halim FAIDI, pour abriter un musée d'art moderne d'Alger (MAMA) . Après 9 mois de travaux de réhabilitations et de restauration, le musée ouvre ses porte accueille ses premiers visiteurs en 1 décembre 2007, pour le lancement de la Capitale arabe de la culture à Alger.(figure 60)



Figure 60: le MAMA, après sa réhabilitation.

(Source : [http : //image.MAMA.archi.fr](http://image.MAMA.archi.fr))

1.3. Modes et dispositifs d'éclairage naturel dans le musée :

1.3.1. L'éclairage Latéral :

Borné par des édifices au Nord et d'une partie à l'Est, le musée d'art moderne d'Alger, s'ouvre sur les autres façades Sud et Ouest, et une partie dans la façade Est. (figure 61)

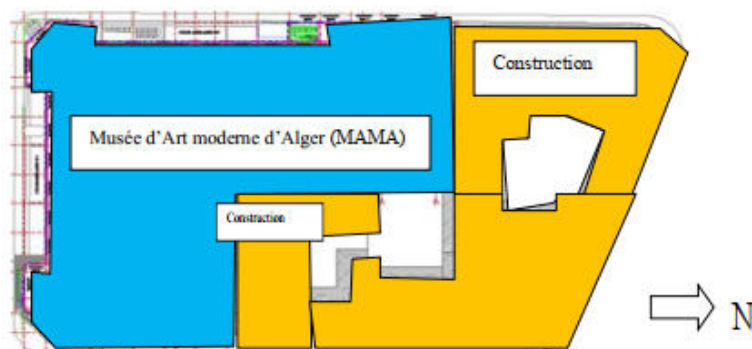


Figure 61: plan du musée MAMA

(Source : mr AMOUR Samir, 2014)

1.3.2. Les Ouvertures :

Dans le modèle utilisé consiste à l'utilisation des fenêtres verticales de moyenne dimensions, avec un traitement en arcades, répétitifs selon un ordre rythmique. (figure 62)

1.3.2.a. Représentation schématique des types d'ouvertures du musée

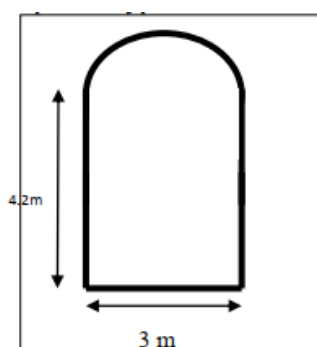


Figure 62: Représentation et dimensions du model ouverture

(Source : mr AMOUR Samir, 2014)

1.3. 3.L'éclairage Zénithal :

La toiture du musée comporte cinq verrières; qui permettent un éclairage zénithal des espaces intérieurs. Réparties en deux entités, la première composés de trois verrières placées parallèlement a la façade Sud (façade principale) , assurant l'éclairage zénithal depuis l'entrée au musée , tandis que les deux autres , sont installées perpendiculaires aux premières , indiquant le formes musée , et permettant d'accompagnés le visiteurs dans sa visite dans le musée.

II-1-a- formes des verrières :

L'éclairage zénithal dans le musée MAM Alger, est assurer par cinq petites verrières (8m de longueur, et 6m de largeur) sous forme de coupoles, réparties sur toutes la surface du toit (60% de la toiture). Ces verrières assurent l'éclairage zénithal et mettes l'accent sur les expositions du musée, depuis l'entrée, jusqu'a sa fin. **(figure 63)**

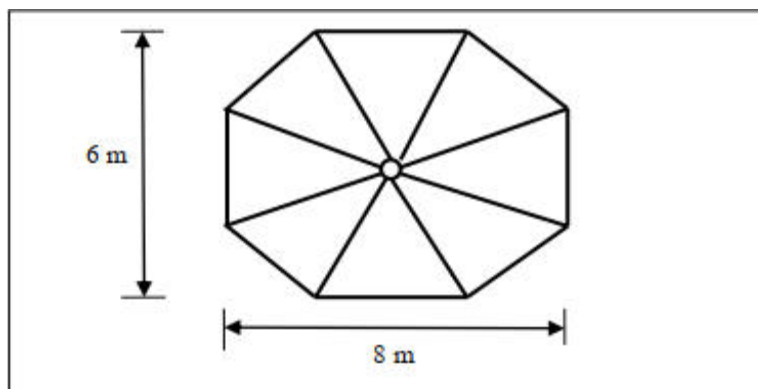


Figure 63: Représentation en plan de la verrière du musée
(Source : mr AMOUR Samir, 2014)

2- Présentation de la méthode d'analyse (Méthode Séquentielle):

Composés de cinq étapes, cette méthodes permettent de découvrir les séquences lumineuses et sensorielles, constituant le parcours muséal a l'intérieurs des espaces d'exposition permanentes , dans l'objectif

- connaître les ambiances lumineuse les plus adaptés dans les musée et les plus conseillé,
- connaître les meilleurs condition de confort au niveau d'éclairage et la vision de l'espace et les ouvres exposée,.

à travers la comparaison du cas d'étude locale avec à l'autre cas d'étude .

2.1 - Étape 01 :

chaque niveau du chaque musée, est dessiné sur une feuille de format A4 ou A3 ou A3. Ensuite On superpose sur chaque plan une feuille de chaque format, et on dessine avec une ligne en couleur bleu le parcours.

2.2- Étape 02 :

Avec une autre couleur (rouge), sur le même calque, sont représentées les baies zénithales et latérales. , ainsi les axes de baies latérales et zénithales avec le même couleur (représentés dans l'analyse du plan en couleurs bleu).(figure..)

2.3- Étape 03 :

Ensuite, vient la représentation des axes à mi-distance entre les axes des baies, qui déterminent les séquences, qui seront nommés par la lettre **S** et nombre qui situe la séquence dans le parcours, mené d'une légende :

(**S** : représente l'éclairage Latérale ; **S'** : pour le zénithal ; et **S''** : pour la combinaison des deux types).

2.4. Étape 04 :

À la fin un tableau contenant des descriptions de la baie et sa conformation architectural pour chacune des séquences, on introduit les critères descripteurs des baies dans un tableau, qui sert de base de données, comportant l'ensemble des variables relatives au parcours, l'espace et la baie. Servant de base pour la comparaison dans les dispositifs d'éclairages naturels dans le musée locale avec ce l'autres cas d'étude étrangers (musée Orsay de Paris).

2.5. Étape 05 :

Après le remplissage du tableau, une interprétation des données en graphe est effectué à l'aide du logiciel Excel, représentant les différentes séquences, sont reproduites sous forme de graphe.

3. Traitement et Interprétation :

l'analyse séquentielle mené sur chaque musée : composé d'un tableau de pré-dimensions des différentes séquences obtenue dans chaque musée, et d'une représentation graphique des séquences employés dans chaque musée, pour les deux procédés (zénithal et latéral).

3.1.Cas Européen : I- Musée d'Orsay, Paris :

3.1.1. Méthode de Pré-dimensionnement des données du musée:

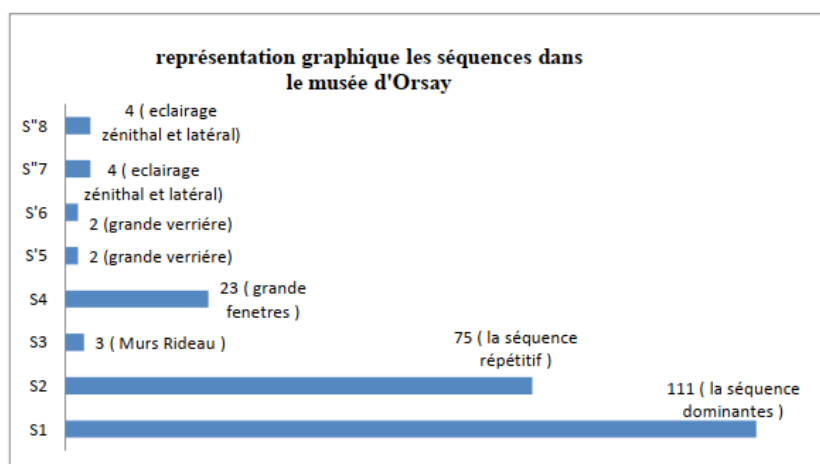
	Baie						Conformation architecturale		
	Unité	Type D'éclairage	Taille	Type et Position	Orienta-tion	Vitra-ges	Texture (Murs, Sol plafond)	Couleur (Murs, Sol plafond)	Morphologie (Inclinaison)
R	S2*10	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi	Nord	100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond	/
	S4*7	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi		100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond	/
D	S3*1	Latérale	Moyenne	Murs rideaux	Est	50 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond	/
	S2*5	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi	Ouest	100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
C	S1*35	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi	Sud	100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S2*7	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi		100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
N I V E A U	S2*5	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi	Nord	100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S4*8	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi		100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
M E D I A N	S3*1	Latérale	Moyenne	Murs rideaux	Est	50 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S2*14	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi	Ouest	100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S1*38	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi	Sud	100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S2*9	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi		100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
N I V E A U S U P E R I E U	S2*5	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi	Nord	100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S4*8	Latérale	Petite	Sur la Parois		100 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S''8*2	Combinaison (Zénithal et latéral)	Grande	/		/	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S3*1	Latérale	Moyenne	Murs rideaux	Est	50 % transparent	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S''7*2	Combinaison (Zénithal et latéral)	Moyenne	/		/	Lisse	-Marron clair pou (les murs) - Blanc pour les Sols et plafond.	/

	S2*11	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi		Simple	Lisse	-Marron clair pour les murs). - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S1*38	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi	Sud	Simple	Lisse	-Marron clair pour les murs). - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S2*9	Latérale	Petite	Fenêtre verticale sur la paroi		Simple	Lisse	-Marron clair pour les murs). - Blanc pour les Sols et plafond.	/
TOITURE	S'5*2	Zénithale	Grande	En Toiture	/	50 % transparent	Lisse	-Marron clair pour les murs). - Blanc pour les Sols et plafond.	Inclinaison a 45% (voute)
	S'6*2	Zénithale	Moyenne	En Toiture	/	50% transparent	Lisse	-Marron clair pour les murs). - Blanc pour les Sols et plafond.	Inclinaison a 45% (voute)
	S''7*2	Combinaison (Zénithal et latéral)	Moyenne	/	/	/	Lisse	-Marron clair pour les murs). - Blanc pour les Sols et plafond.	/
	S''8*2	Combinaison (Zénithal et latéral)	Grande	/	/	/	Lisse	-Marron clair pour les murs). - Blanc pour les Sols et plafond.	/

Tableau 01 : Pré-dimensions des baies assurant l'éclairage naturel dans le musée d'Orsay de

(Source : mr AMOUR Samir, 2014)

3.1.2. Interprétation des données en graphe :



Graphe 01 : représentation en graphe les résultats séquentielles dans le musée d'Orsay de Paris.

(Source : mr AMOUR Samir, 2014)

3.1.3. Constat et résultat obtenu sur le musée :

Les résultats obtenus de cette analyse séquentielle permettant de dire :

- l'existence de diversité de types de fenêtres employée en plusieurs séquences selon un ordre rythmique .
- Traitement propre de chaque façade par rapport à l'orientation.
- L'éclairage naturelle du musée surtout l'exposition et le parcours dans les RDC et le niveau supérieur et assurés en maximum par l'application des deux procédés zénithal et latéral, parfois chaque type séparément et parfois les deux.

3.2. Musée d'Art Moderne d'Alger (MAMA) :

3.2.1- Méthode de Pré-dimensionnement des données du musée:

Le musée est constitué de cinq niveau conçus en étage courant répétitifs, et une terrasse, d'où l'analyse s'effectuera uniquement sur un niveau (dite étage courant), et les résultats obtenus, seront multipliés par cinq, pour avoir le nombre de chaque séquence utilisés dans le musée.

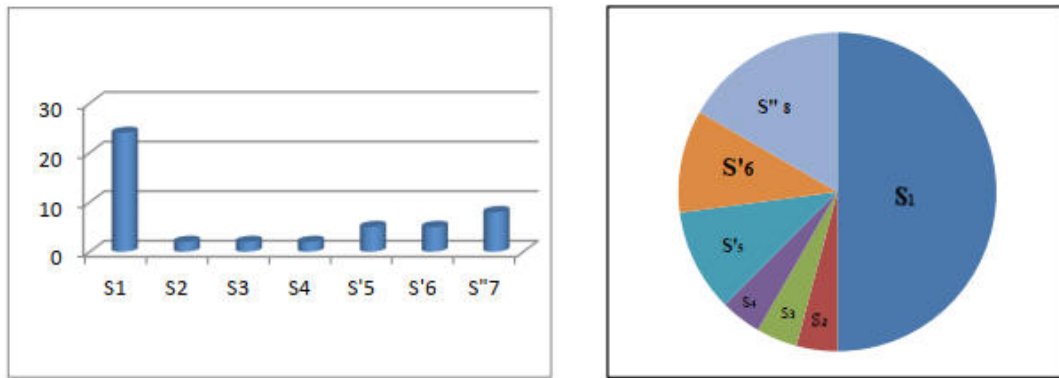
É T A G E	Baie						Conformation architecturale		
	Unité (Séquence)	Type D'éclairage	Taille	Position	Orientation	Vitrage	Texture (Murs, Sol plafond)	Couleur (Murs, Sol plafond)	Morphologie (inclinaison)
C O U R A N T	S1*6	Latérale	Petite	Sur la Parois	Est	100 % transparent	Lisse	Blanc	/
	S1*12	Latérale	Petite	Sur la Parois	Ouest	100 % transparent	Lisse	Blanc	/
	S1*6	Latérale	Petite	Sur la Parois	Sud	100 % transparent	Lisse	Blanc	/
	S2*2	Latérale	Petite	Sur la Parois		100 % transparent	Lisse	Blanc	/
	S3*2	Latérale	Petite	Sur la Parois		100 % transparent	Lisse	Blanc	/
	S4*2	Latérale	Petite	Sur la Parois		100 % transparent	Lisse	Blanc	/
	T E R R A S S E	S'5*5	Zénithale	Grande	En Toiture	/	50 % transparent	Lisse	Blanc
S'6*5		Zénithale	Moyenne	En Toiture	/	50 % transparent	Lisse	Blanc	Inclinaison a 60% (Coupole)
S'' 7*8		Combinaison (Zénithal et latéral)	/	/	/	/	Lisse	Blanc	/

Tableau 02 : Pré-dimensions des baies assurant l'éclairage naturel dans le musée MAMA

(Source : mr AMOUR Samir, 2014)

3.2.2. Interprétation des données en graphe :

À l'aide du logiciel Excel, toutes ses données représentant les différentes séquences, sont Reproduites sous forme de graphe :



Graph 02 : représentation en graphe les résultats

(Source : Mr AMOUR Samir, 2014)

3.2.3. Constat et Observation:

Le musée, représente une évolution dans les normes et exigences de la lumière naturelle dans l'espace muséal. puisque le musée est équipé de l'éclairage a l'intérieurs de tous ses espaces disposé de sous des différentes orientations, permettant un large éclairage aux espaces , et assurant une diversités d'ambiance ; guidant ainsi les visiteurs dans leurs visites , et rendre les expositions plus éclairés et plus significatives.

Deuxième, aspect positifs dans l'éclairage naturel conçus dans ce musée, et l'adaptation de la combinaison des deux types d'éclairage, laissant les espaces plus éclairés et procurant plus d'ambiance lumineuse aux espaces. Par comparaison avec le cas d'étude européens (Musée d'Orsay de paris) , un ensembles de normes existe et produite dans les deux types d'éclairage naturelle employés dans le musée , tels :

- respect d'orientation,
- dimension des deux types de baies (fenêtres et verrières),
- choix de couleurs couleur blanche, et de textures lisse.

conclusion :

Ses deux interprétations des données (tableau de pré-dimension et la présentations graphique des deux musées) présenté dans ce troisième chapitre, constitueras la bases de données pour le constat et l'observation personnel , à travers la comparaisons des séquences dominantes utilisées dans chaque musées , afin de savoir le degrés de la prise en considérations des normes d'éclairage dans les musées locale , et savoir le progrès dans l'utilisations de ses normes.

PARTIE 02 : la réalité virtuelle pour mesurer la satisfaction des visiteurs :

1. Introduction

L'expression « **réalité virtuelle** » (ou *multimédia immersif* ou *réalité simulée par ordinateur*) renvoie typiquement à une technologie informatique qui simule la présence physique d'un utilisateur dans un environnement artificiellement généré. La réalité virtuelle crée un environnement avec lequel l'utilisateur peut interagir (Fuchs,2006) . Ce qui est de notre cas, l'idée est de reproduire artificiellement une expérience sensorielle, qui peut inclure la vue, le toucher, l'ouïe et l'odorat dans un musée. Notre choix a été porté sur deux exemples : le premier concerne le musée Quai de Branly à Paris France, quand au deuxième c'est le musée que nous avons conçu. Notre objectif est de vérifier l'impacte de l'espace multi sensoriel sur le degré de satisfaction chez les visiteurs du musée.

2/Protocole de l'enquête

2.1 .Le questionnaire

Le questionnaire consiste en une évaluation générale de l'environnement de musée il traite principalement la question : quel serait l'impact de l'espace multi sensoriel sur la satisfaction des visiteurs. Le questionnaire est de type question direct à l'instant même, il contient des questions à savoir 1) l'âge 2) genre 3) impression générale sur le parcours 4) jugement 5) conception 6) durée de visite et 7) satisfaction générale (voir annexe).

2.2. Le casque de réalité virtuelle (figure 64) :

Un casque VR est un appareil à poser sur la tête, permettant de vivre les expériences vidéo 3D en réalité virtuelle. Cette dernière est une technologie qui plonge l'utilisateur au cœur même de l'expérience. Les émotions éprouvées avec cette immersion se retrouvent plus présentes et plus fortes grâce à la RV. Le casque VR est doté de lentilles, indispensable pour visionner les vidéos en VR. Aussi, il comprend des capteurs de mouvement servant à repérer le déplacement de la tête. À chaque fois que l'utilisateur bouge sa tête, le même effet est appliqué à la vidéo où il s'y sent comme projeté. Cela lui fait croire qu'il est bel et bien en train de vivre quelque chose d'unique dans cet autre monde.



2.3. L'enquête

Figure 64 :casque VR .

Source : <https://www.lesnumeriques.com>



Notre choix a été porté sur un échantillon de 20 interviewés de tranche d'âge et de niveau scolaire différents .L'interviewé doit regarder la visite virtuelle de chaque cas de musée et les questions seront posés au même temps que la visite ce déroule.(figure 65)



Figure 65: Photos représentatives d'état de déroulement de l'application du VR.
Source : Auteur.



Figure 66: Photos représentatives du type Smartphone compatible Avec le VR .
Source : Auteur.

2.4. Caractéristique technique de Smartphone :

Samsung Galaxy S6 Edge (figure 67)

Système : android 6.0, interface utilisateur :

touchWiz, processeur : samsung Exynos 7 Octa

Mémoire vive (RAM) : 3Go, Mémoire flash libre :

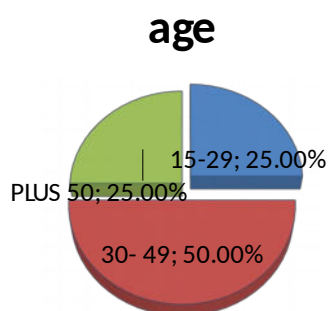
3Go, Fréquence processeur : 2.1 Ghs



Figure 67: Smartphone S6 EDGE .
Source <https://www.xavierstuder.com>

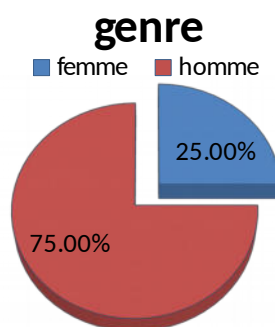
2.5. Les résultats

Question 1 : l'âge



Graph 03: Répartition des usagers e selon l'âge Source : Auteur.

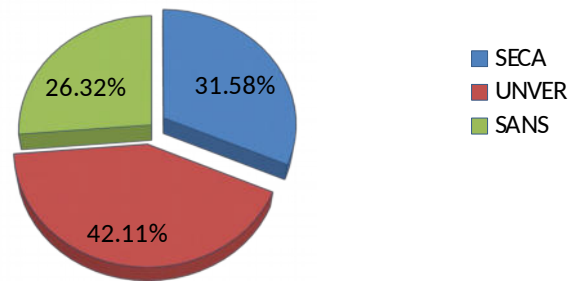
Question 2 : genre



Graph 04: Répartition des usagers e selon le genre Source : Auteur.

Question 3 : Niveau scolaire

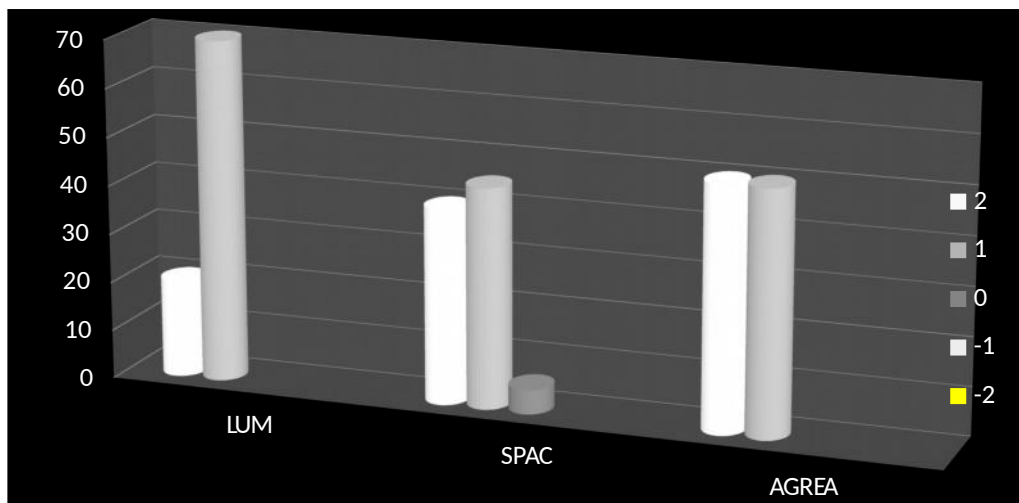
niveau scolaire



Graphe 5: Répartition des usagers selon le niveau scolaire Source : Auteur.

Question 4 : mesure de l'impression envers les paramètres de satisfaction

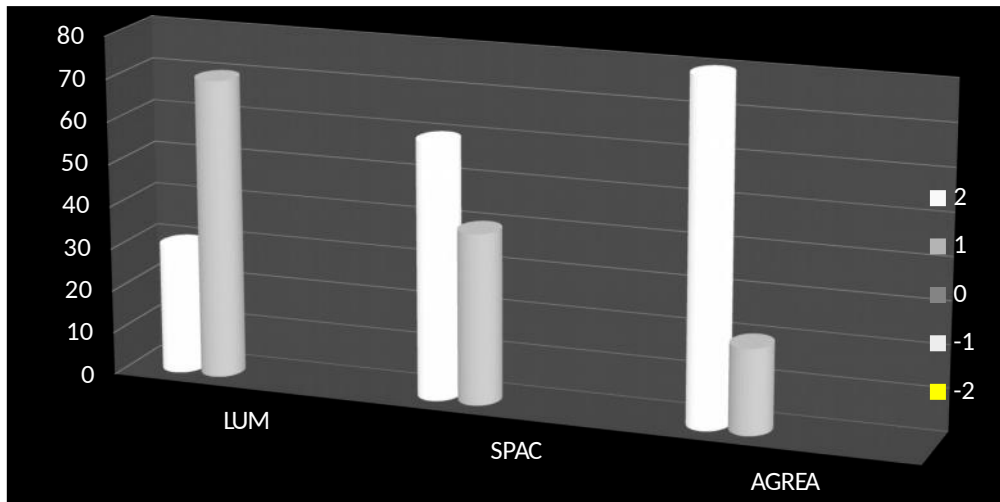
Pour le 1^{er} cas du musée quai de Branly ou la jardin et l'extérieur



Graphe 06: Répartition l'impression des visiteurs selon les degrés de satisfaction Source : Auteur.

Question 4 : mesure de l'impression envers le paramètre de satisfaction

Pour le 2^{er} cas notre projet de fin d'étude ou le jardin est à l'intérieur et l'extérieur



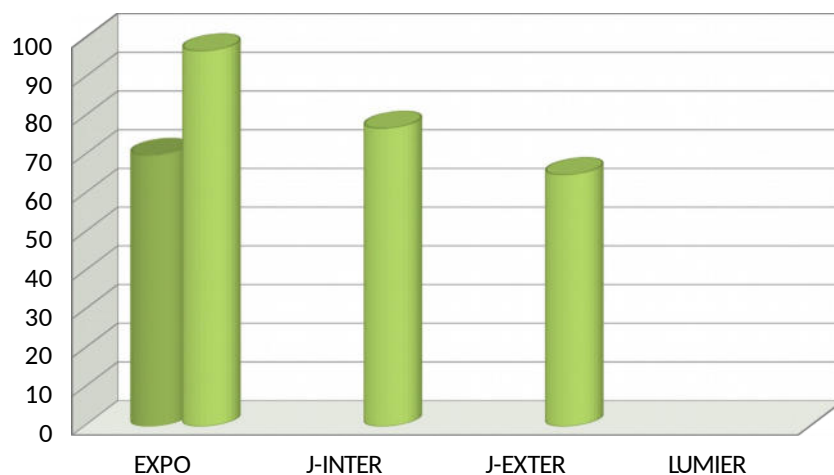
Graph 07: Répartition l'impression des visiteurs selon les degrés de satisfaction Source : Auteur.

Interprétation :

Les résultats obtenus ci-dessus indiquent que le projet conçu, basé sur un jardin central, a suscité un sentiment de satisfaction mieux que ne pas contenir, ce qui se reflète chez les visiteurs du musée par défaut, quel que soit leur âge ou leur genre, et pas seulement qui ont un niveau scolaire. ce qui confirme l'importance du jardin matérialisé dans le musée sur le sensoriel du visiteur.

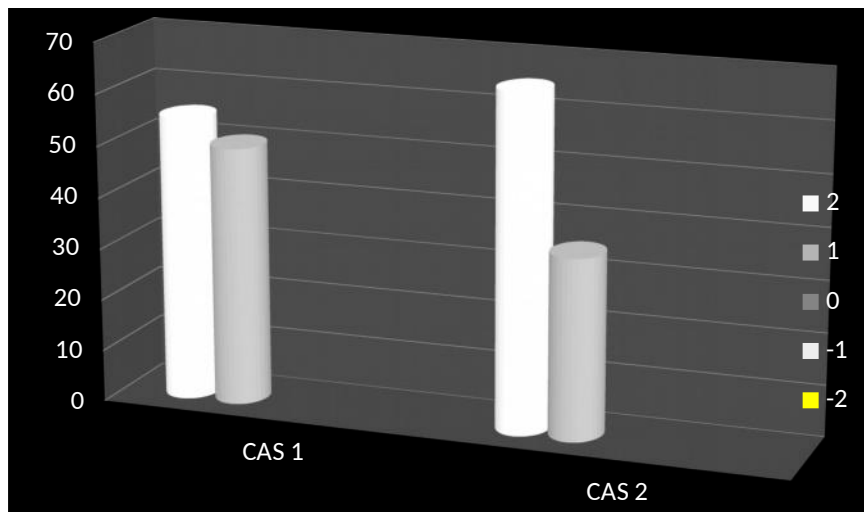
Question 5 : jugé la chose la plus impressionnante pendant la visite de plus impressionnant

Jusqu'au au moins



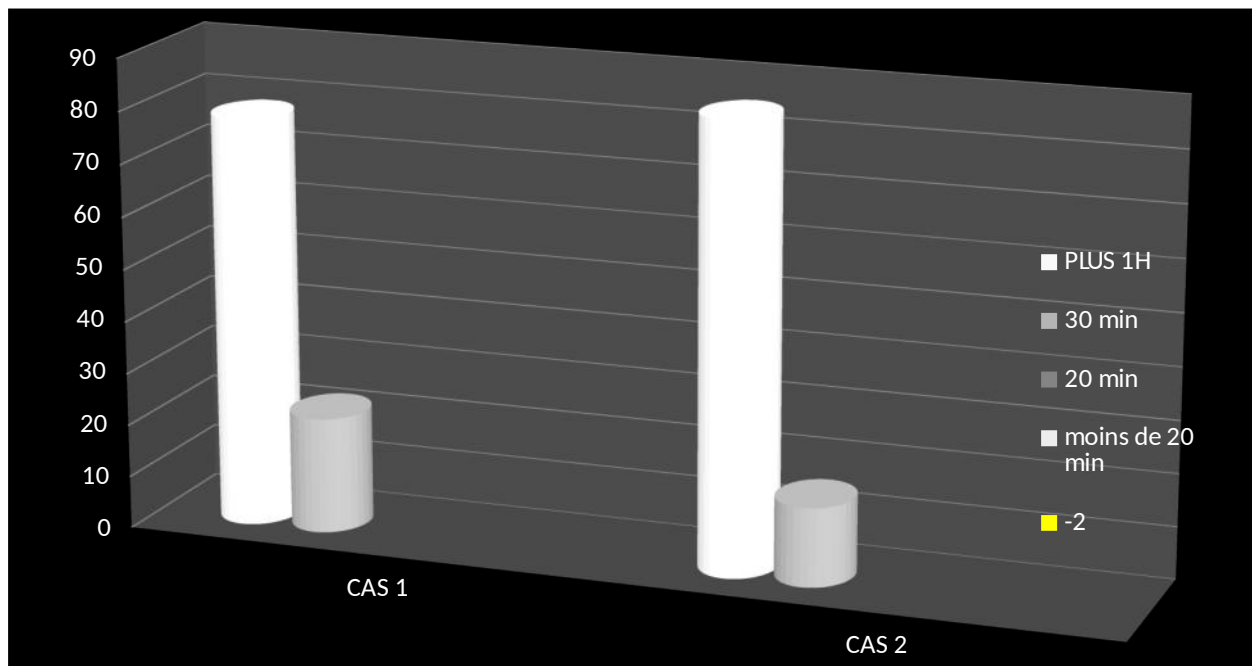
Graph 08: Répartition l'impression des visiteurs par rapport l'exposition, la lumière, la position du jardin Source : Auteur.

Question 6 : jugé la satisfaction des usagers dans les deux cas



Grphe 09: Répartition la satisfaction des visiteurs selon les deux cas
 Source : Auteur.

Question 7 : connaître la durée que le visiteur va rester dans les deux cas



Grphe 10: Répartition des usagers selon la durée de rester
 Source : Auteur.

3. Interprétation :

Les résultats obtenus démontre que les visiteurs impressionné beaucoup par les espaces ou il ya une révélation du multi-sensorielle, dant le projet conçu(2em cas) , qui a suscité un

sentiment de satisfaction mieux que ne pas contenir(1^{er} cas), ce qui se reflète chez les visiteurs du musée de Quai de Branly (1er cas) , quel que soit leur âge ou leur genre, et ne pas seulement qui ont un niveau scolaire. ce qui confirme l'influence de ce espace multi-sensorielle dans le musée conçu.

4.Synthèse

L'expérience scientifique que nous avons appliquée au moyen de la technologie de réalité virtuelle(VR), nous a permis de mesurer l'importance de l'espace multi-sensorielles, étant donné que lorsque l'utilisateur parcourt les espaces, il écoute, il voit, il sent, il touche, il marche, il s'arrête.

L'idée de conception que nous avons réalisée dans le cadre de notre projet(2em cas) au détriment de l'idée d'un projet similaire mais sans espace sensoriel (1^{er} cas) dans les aspects , à donner l'envie de rester plus longtemps à l'intérieur du musée par l'utilisateur.

Ce concept architectural est une mutation architecturale, qui en fait le centre du projet ou le moteur principal de la vie du musée, qui va exciter le visiteur pour estimer les expositions et de devenir son point de départ pour renouveler le désir de rejaillissement mental et sensoriel.

1. Introduction générale :

Le musée, est considéré comme un miroir des civilisations, puisque cet édifice culturel, historique, patrimoniale, témoins le passé, à travers des expositions d'objets et de représentations diverses, propres à chaque époques.

Dans les musées, la question de l'éclairage et le parcours a depuis toujours suscité un sujet de recherche, car dans la conception des musées, un ensemble de procédure sur l'éclairage et le parcours sont établies, afin de donnés une signification aux espaces muséal, et de ne pas nuire aux objets d'expositions.

C'est pourquoi l'objet d'étude sera orienté vers l'éclairage naturel de parcours qui implique la présence d'un espace et une action (personne et temps).

En architecture, nous pouvons le définir comme un fil perceptif qui met en relation les espaces, internes et externes, d'un bâtiment. Il s'agit d'un concept dynamique objectif et subjectif ; l'usager occupe les espaces architectoniques à travers son mouvement : sans parcours, l'espace n'est jamais perçu, ni vécu. Chaque parcours est unique et personnel, et pourtant, il définira l'expérience de l'usager dans l'édifice.

2. Problématique :

La lumière est un phénomène inévitable et, au même temps, indispensable pour l'expérience muséal. Heureusement, il s'agit d'une variable que nous pouvons mesurer et quantifier. Pourtant, quand le concepteur prend conscience du potentiel de la lumière et de sa matérialité, il devient capable de la travailler et la contrôler comme s'il s'agissait d'un autre matériau de construction.

Dans le parcours muséal, on sent, on voit et on entend, on touche ,on marche tout au même temps. Il s'agit pourtant d'une discipline qui réunit un grand nombre de dimensions sensorielles : les phénomènes lumineux (lumières/ombres, réflexions...), textures des matières, odeurs des matériaux, odeurs des activités qu'on réalise dans le musée, les proportions, le rapport du corps à l'espace, les sons des usagers, les sons des activités, etc

D'où t'il est stipulé par cette recherche de répondre à cette problématique ; *« l'architecte doit penser simultanément à l'espace et au parcours muséal , et à l'intégration de cette perception multi-sensorielle au parcours architectural »*

3. Question de recherche :

1-Comment représenter des éléments non visuels (l'odorat, le son, l'expérience) ?

2- Comment expérimenter (le parcours) avant de le concevoir ?

4. L'hypothèse de recherche :

« Une étude spécifique des parcours par excitation multi-sensorielles

(le visuelle - l'odorat-le touché - l'ouïe) peut participer à l'amélioration de la qualité des espaces d'expositions »

5. Les objectifs :

Le travail de recherche effectué, a pour objectif de :

- Traiter la question de la lumière naturelle des parcours dans l'espace muséal, et l'intégration d'autres variables sensorielles, en plus du visuel, qui nous permette, aussi, de se mettre dans la «peau » des usagers.
- Abordée et utilisée , les outils et les langages pour représenter le parcours dans la phase de conception architecturale du musée , et, deuxièmement, les systèmes de création du parcours qui nous permettraient d'intégrer les variables de perception et d'envisager des espaces mutables, en évolution.

6.Méthodologie de mémoire :

Ce travail de recherche se repose essentiellement sur deux étapes :

Etape 1 :elle se base sur une recherche documentaire : livre, thèse ; les liens, les articles,

La collecte des données théorique permet de constituer un background culturel, fonctionnel architectural pouvant garantir la performance de l'étude théorique.

Etape 2 :c'est l'étape d'analyse et d'interprétation de toutes les informations recueillies à travers la recherche documentaire qui se base sur deux méthodes :

- **La première méthode** : c'est l'analyse séquentielle.
- **la deuxième méthode** : basée sur la technique de réalité virtuelle(VR) pour mesurer la satisfaction des visiteurs et ça par un formulaire de questions sur un échantillon choisi.

LISTE DES FIGURES ET GRAPHES

Figure 01 : Musée d'Art Musac.....	04
Figure 02 : Musée de l'holocauste, Yad Vashem	05
Figure 03 : Musée des sciences naturelles, Japon.....	05
Figure 04 : Musée culturelle«Institut du monde arabe, Paris».....	05
figure 05 : Le musée du Louvre, à Paris.....	05
Figure 06 : Musée d'art cont.....	06
Figure 07 : Musée Guggenheim Bilbao, Frank Gehry emporain, USA.....	06
Figure 08 : Musée du Louvre.....	07
Figure 09 : Parcours dans les musées.....	07
Figure 10 : Représentation d'un parcours labyrinthe.....	08
Figure 11 : parcours intégral.....	08
Figure 12 : parcours type linéaire.....	09
Figure 13 : Musée Guggenheim en USA.....	09
Figure 14 : Musée du Milwaukee, USA.....	09
Figure 15 : Centre Pompidou, Paris.....	10
Figure 16 : Musée du Louvre, Paris.....	10
Figure 17 : Type d'ouverture zénithale.....	11
Figure 18 : Type d'ouverture Latérale.....	11
Figure 19 : Verrière du british muséum.....	12
Figures 20 : Le dispositif en shed.....	12
Figures 21 : Le dispositif en shed.....	12
Figure 22 : Le dispositif en Lanterneau.....	13
Figure 23 : Le puits de lumière du musée Juif en Allemagne.....	13
Figure 24 : Musée Le quai Branly, Paris.....	13
Figure 25 : vues extérieure et intérieure du Musée Guggenheim à New York.....	15
Figure.26 : Types de rapprochement.....	16
Figure 27 : façades du centre CaixaForum à madrid.....	16
Figure 28 : entrée CaixaForum à Madrid.....	16
Figure 29 : perspective intérieure de la Villa Saboye,.....	17
Figure 30 : circulation de la villa sboye.....	17
Figure 31 : le Reid Building, à l'École d'Art de Glasgow.....	19
Figure 32 : le Reid Building, à l'École d'Art de Glasgow,.....	19

Figure 33 : perspectives dessinées à la main du projet de la Daeyabg Gallery and House, Steven Holl.....	20
Figure 34 : façade et coupe de la Villa Meyer, Le Corbusier.....	20
Figure 35 : schéma de circulation.....	21
Figure 36 : axonométries de circulation du Rolex Learning Center.....	21
Figure 37 : axonométries de circulation du Rolex Learning Center à Laussane.....	22
Figure 38 : images réelles et virtuelles de la maison Tyhedvan Hedfan Center à Laussane.....	22
Figure 39 : photographie de Étienne-Jules Marey, études du mouvement.....	23
Figure 40 : photographie de la lucarne du Musée Guggenheim à New York.....	24
Figure 41 : détail de la façade du Serpentine.....	26
Figures 42 : Image et dessin d'un des dispositifs de l'exposition.....	27
Figures 43 : Image et dessin d'un des dispositifs de l'exposition.....	27
Figure 44 : cloison mobile.....	29
Figure 45 : cloison mobile.....	29
Figure 46 : cloison mobile pas démontable.....	29
Figures 47 : l'étagère Pin Press basée sur le jeu Metal Pin Art.....	30
Figures 48 : l'étagère Pin Press basée sur le jeu Metal Pin Art.....	30
Figure 50 : œuvre de l'artiste espagnol Pablo Valbuena.....	31
Figure 51 : œuvre de l'artiste espagnol Pablo Valbuena.....	32
Figure 53 : sable cinétique.Exposition XYZT.....	32
Figure 54 : Situation géographique du musée d'Orsay, Paris.....	34
Figure 55 : Intérieur du musée d'Orsay, Paris.....	35
Figure 56 : ouvertures façade Est du musée d'Orsay, Paris.....	35
Figure 57 ouverture façade nord du musée d'Orsay, Paris.....	35
Figure 58 : Représentation et dimensions du model ouverture.....	35
Figure 59 : Les deux verrières assurant l'éclairage zénithal dans le musée d'Orsay.....	36
Figure 60 : le MAMA, après sa réhabilitation.....	37
Figure 61 : plan du musée MAMA.....	37
Figure 62 : Représentation et dimensions du model ouverture.....	37
Figure 63 : Représentation en plan de la verrière du musée.....	38
Figure 64 :casque VR.....	44
Figure 65 : Photos présentatives d'état de déroulement de l'application du VR.....	45
Figure 66 : Photos présentatives du type Smartphone compatible Avec le VR.....	45
Figure 67 : Smartphone S6 EDGE.....	45

Tableau 01 : Pré-dimensions des baies assurant l'éclairage naturel dans le musée d'Orsay.....	40
Tableau 02 : Pré-dimensions des baies assurant l'éclairage naturel dans le musée MAMA.....	42
Graphe 01 : représentation en graphe les résultats séquentielles dans le musée d'Orsay.....	41
Graphe 02 : représentation en graphe les résultats.....	43
Graphe 03 : Répartition des usagers e selon l'âge	46
Graphe 04 : Répartition des usagers e selon le genre	46
Graphe 5 : Répartition des usagers selon le niveau scolaire.....	46
Graphe 06 : Répartition l'impression des visiteurs selon les degrés de satisfaction.....	47
Graphe 07 : Répartition l'impression des visiteurs selon les degrés de satisfaction.....	47
Grapge 08 : Répartition l'impression des visiteurs par rapport l'exposition, la lumière.....	48
Graphe 09 : Répartition la satisfaction des visiteurs selon les deux cas.....	48
Graphe 10 : Répartition des usagers selon la durée de rester	49

Conclusion général :

En guise de cette étude, nous à amené à concevoir un musée d'art moderne situé à Biskra, dont le thème et la lumière naturelle des parcours dans les salles d'expositions, après une approche théorique et architecturale, et analytique de divers types musées et des types des parcours et l'influence de la qualité du lumière naturel capté, et aussi l'importance de l'espace que multi-sensorielles (**le visuelle - l'odorat-le touché - l'ouïe**), qui peut augmentera la satisfaction des usagers à l'amélioration de la qualité des espaces d'expositions .

Une approche architecturale à été opté pour évaluer l'aspect sensoriel du parcours, et son étendue et son interdépendance avec la lumière naturel, son harmonie, intégration, et ce Pour concrétise ces concepts, arrivera à des réponses adéquates. Alor nous avons optés deux méthodes d'analyse afin d'obtenir des mesures différentielles ;

- **La première méthode** : c'est l'analyse séquentielle.
- **la seconde méthode** : basée sur la technique de réalité virtuelle(VR) pour mesurer la satisfaction des visiteurs et ça par par formulaire de questions sur échantillon choisi.



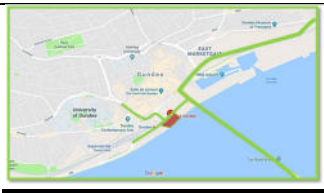
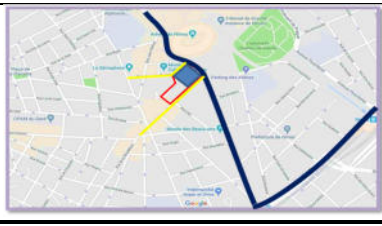


Après avoir traduit les résultats obtenus, nous avons recommandé à appliquer au projet:







- Création d'un espace au centre du musés conçue, qui va exciter le sensorielle des visiteurs par l'odorat, la vision, le toucher, et les rendant plus connecté au musée conçue, à l'abri de l'ennui et le poussant à visiter les expositions et à réfléchir plus longtemps.
- Le rôle du Musée et Suprême et nous voulons le mettre vital, en évolutions pour répondre au vif besoin des visiteurs, ce qui nous mènera sans aucun doute au but pour lequel il a été conçu.

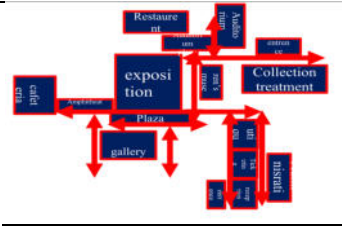





1. Analyse des exemples :

1.1. Système environnemental :


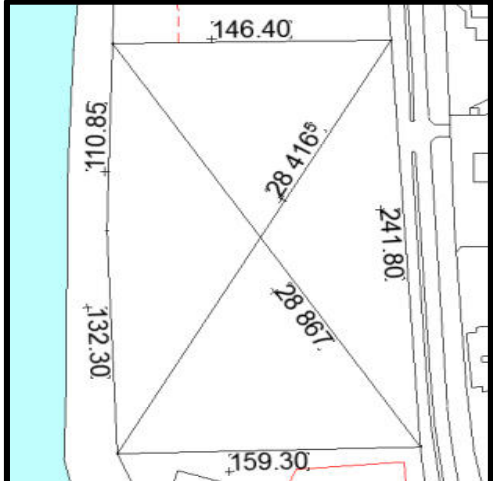

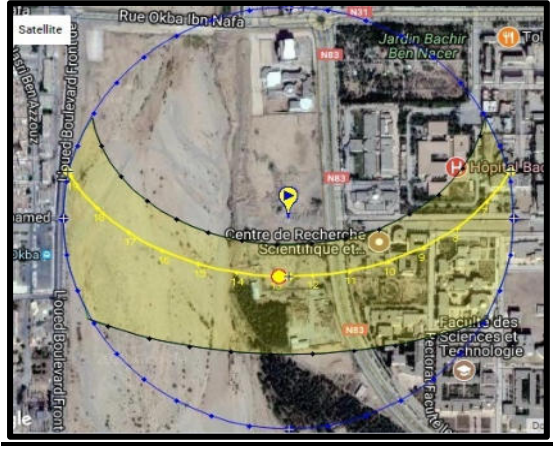
1.1.1. contexte lointain :

	Musée Victoria & Albert (islande)	MUSEE ETIHAD (DUBAI)	synthèse
1-situation urbain et naturel			Le musée accessible facilement depuis différentes parties de la ville.
	L'accessibilité directe depuis la cité en proximité	-Le projet est en reverence par rapport aux route adjacente . -Le projet est en désobéissance par rapport à la forme adjacent des parcelles	
	Musée Victoria & Albert (islande)	MUSEE ETIHAD (DUBAI)	synthèse
2-accessibilité			Le musée doit avoir une bonne accessibilité et doit être facile à atteindre. -Diversité des routes menant au projet
	L'accessibilité directe depuis la cité	en raison de nombreux monuments qui existe en proches du projet Les chemins sont réguliers et structurés_	
	Musée Victoria & Albert (islande)	Musée de la romanité (Nime-France)	synthèse
1-LE RYTHME			le rythme de la façade rend le projet plus attrayant et plus lisible
	L'accessibilité directe depuis la cité	en raison de nombreux monuments qui existe en proches du projet Les chemins sont réguliers et structurés_	

	<u>Louvre de Abu Dhabi</u> (Imarat arabe unie)	<u>Musée de la romanité</u> (Nime-France)	<u>synthèse</u>
<u>2-LE</u> <u>PLEIN ET</u> <u>LE VIDE</u>			L'utilisation des matériaux diverses (béton, verre et métal) -la lecture de la façade se fait à travers les espaces internes.
	Le pourcentage de murs vides ne dépasse pas 10%, Proportionnalité ou couleur qui se caractérise par une la gradation en teinte.	-L'enveloppe rend la lecture du vide et plein complexe et excitante . -Le couleur utilisée est le gris plus le blanc, avec harmonie -La texture est lisse	
	<u>Louvre de Abu Dhabi</u> (Imarat arabe unie)	<u>Musée Victoria & Albert</u> (islande)	<u>synthèse</u>
<u>l'entrée</u> <u>(comme</u> <u>notion de</u> <u>repère)</u>			L'entrée principale doit être lisible et remarquable par un traitement spécifique -les entrées sont traités suivant la forme de l'enveloppe et le positionnement (l'axe de symétrie). -(matériaux (vitrage).
	-pas d'ajustement volumétrique des entrées avec les façades - L'entrée principale est caractérisée par la présence d'une pergola	-pas d'ajustement volumétrique des entrées avec les façades -Toutes les entrées sont derrière l'enveloppe du musée	
	<u>Musée Victoria & Albert</u> (islande)	<u>Musée de la romanité</u> (Nime-France)	<u>synthèse</u>
<u>1-LE</u> <u>RYTHME</u>			le rythme de la façade rend le projet plus attrayant et plus lisible
	-pas d'ajustement volumétrique des entrées avec les façades - L'entrée principale est caractérisée par la présence d'une pergola	-pas d'ajustement volumétrique des entrées avec les façades -Toutes les entrées sont derrière l'enveloppe	

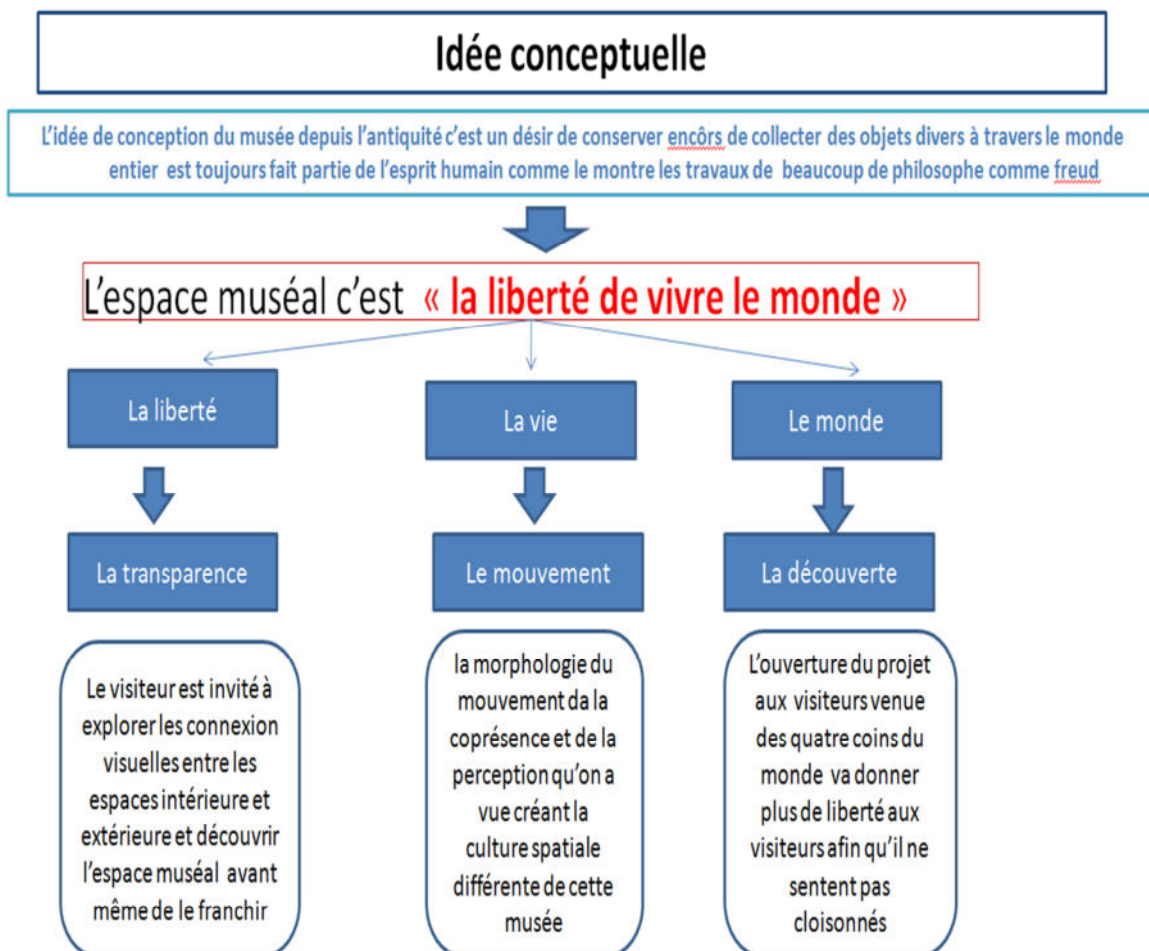
1.1.2. Système organisationnel et Parcours architectural :			
	<u>Louvre de Abu Dhabi</u> <u>(Imarat arabe unie)</u>	<u>MUSEE ETIHAD</u> <u>(DUBAI)</u>	<u>synthèse</u>
<u>01-</u> <u>Organisatio</u> <u>n spatiale</u>			La relation entre les galeries du musée doit être connectée linéairement et directement.
	01-tous les espaces sont positionnés linéairement 02-Organisé linéairement et noueux.	01-tous les espaces sont positionnés linéairement 02-Organisé linéairement.	
<u>2-le</u> <u>parcours</u> <u>muséal</u>	<u>Musée Victoria & Albert</u> <u>(islande)</u>	<u>Louvre de Abu Dhabi</u> <u>(Imarat arabe unie)</u>	<u>synthèse</u>
			les visiteurs doivent être parcourir un itinéraire, avec un choix libre et évitant le croisement les travailleurs des collections
Parcours ouvert et direct -le parcours des visiteurs séparés de travailleurs	-parcours libre et ouvert		
<u>3-</u> <u>l'ambiance</u>	<u>Musée Victoria & Albert</u> <u>(islande)</u>	<u>Musée de la romanité</u> <u>(Nime-France)</u>	<u>synthèse</u>
			Dans le musée la lumière naturelle des parcours doit participer grandement à la création des ambiances pour séduire les visiteurs est excite leur sensorielles
-nous remarquing que La lumière générateur de la conception	- nous remarquing que la lumière diffuse indirectement dans le parcours.		

2. Analyse du terrain :

Présentation du site	Analyse physique
	
<p>Le terrain situé dans l'est de la ville de Biskra en Liaison directe avec la ville sur la route nationale N=83 qui lié la ville de Biskra et Sidi Oqba</p> <p>Le site est visible des plusieurs points (surtout l'autre frange de Oued)</p>	<p>La forme du terrain est rectangulaire</p> <p>La topographie du terrain est presque plate (à basse altitude au coté de l'Oued et la route)</p>
Climatologie	
	
<p>Tout l'espace exposé au soleil, ce qui nécessite la mise en place des espaces verts dans le coté sud-est et le coté sud-ouest .</p>	<p>Le terrain n'est pas protégé aux raillons du soleil</p>
Synthèse	
<p>Le choix de site d'implantation du projet par rapport aux variations analysées va offrir l'opportunité</p>	

d'élaborer un projet qui pourra marquer l'image culturelle de la ville de Biskra
 d'élaborer un projet qui pourra marquer l'image culturelle de la ville de Biskra

3. L'idée de conception :



3.1. Genèse du projet :

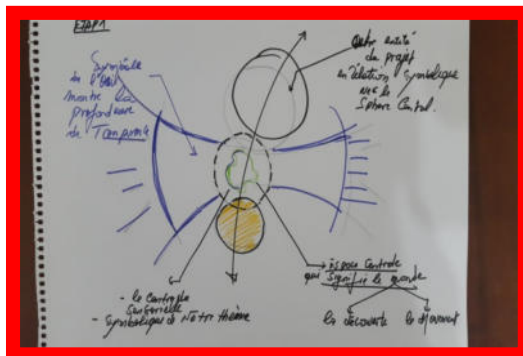
- Notre but c'est la révélation des sensations chez l'utilisateur par l'excitation de son **multi-sensorielle**, par son **mouvement** à l'intérieur du projet pour **découvrir** l'espace muséal, et ouvrir l'ère à un développement futur par l'intégration d'un ensemble de sensorielle humaine pour améliorer la qualité des espaces d'expositions par une architecture sensorielle .
- Donc, à partir de notre assiette nous avons trouvé plusieurs contraintes qui nous dirigent à donner les premières traces de notre genèse.
- la genèse contient quatre étapes:

01

1-Création d'un espace centrale sous forme d'un grande Bule qui signifie :

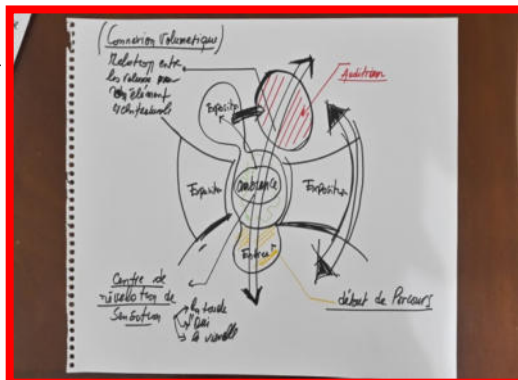
le monde ou la découverte, et le mouvement dynamique qui signifie aussi la vie . Donnant la position forte du multi sensorielle qui donne une signification symbolique de notre thème.

2-le sphère centrale entouré par autre cercles qui montre simultanément les autres entité du projet et la profondeur de la transparence comme 3eme concept principale de mon thème par le symbole de deux œil.



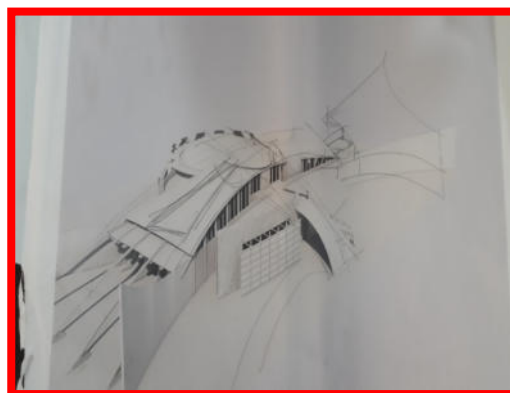
02

Représente la composition volumétrique qui se base sur la création d'un espace intérieur sous forme d'une jardin botanique en créant une ambiance au centre du projet comme le centre du sensorielle en entouré de deux cercles en laisant avec la partie centrale



03

Représente la composition volumétrique qui se base sur la création d'un espace intérieur sous forme d'une jardin botanique en créant une ambiance au centre du projet comme le centre du sensorielle en entouré de deux cercles en laisant avec la partie centrale



04

On fait une connexion au niveau de la volumétrie entre l'auditorium et l'entrée principale

Le déplacement d'une partie du volume principale du musée et finalement chaque forme donne une signification d'une fonction pour permettre meilleur lisibilité extérieur du projet .

- 1-volume principal qui contient le parcours d'exposition
- 2-auditorium
- 3-administration et boutique
- 4-exposition
- 5-jardin et aire de loisir

