

Université Aboubakr Belkaid  
Faculté de technologie  
Département d'Architecture

# Theorie de projet 6

## CHAPITRE 02:

## CROQUIS ET MAQUETTES POUR REPRESENTER LA SOLUTION ARCHITECTURALE

---

**Présentée par:** Mme Zermout Ratiba, Maitre assistante A,

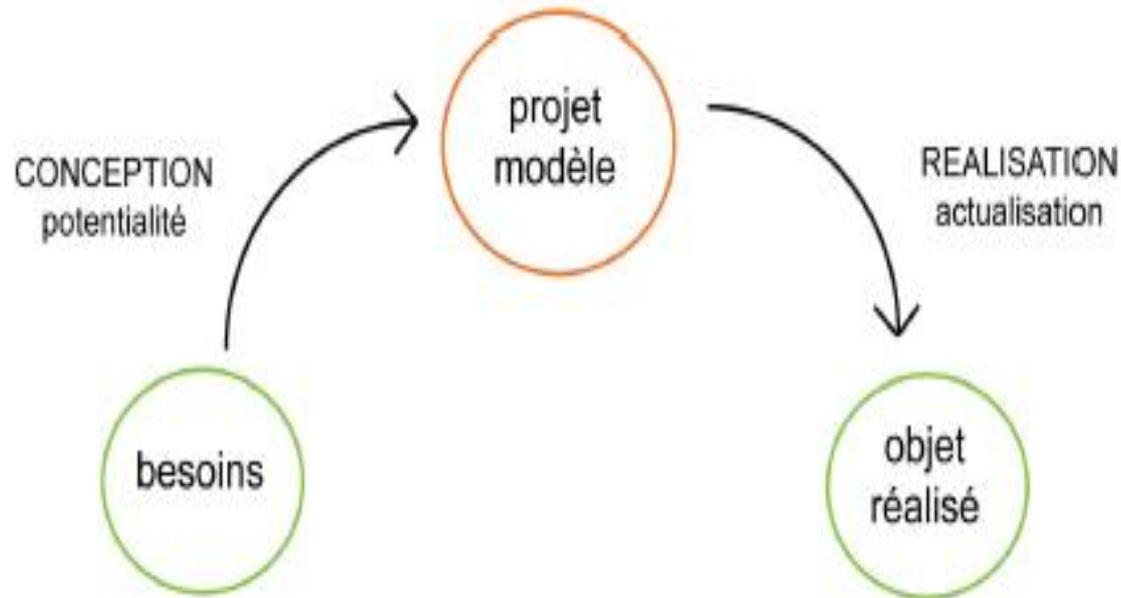
**Année 2019/2020**

# Besoin de représenter

- La conception en architecture est un processus créatif qui repose sur la relation et les interactions entre le monde physique d'un côté et le monde mental du concepteur de l'autre.
- à partir des besoins et des nécessités du monde physique un modèle de solution est élaboré dans le monde mentale du concepteur, en vue de sa réalisation finale dans le monde physique.

# La représentation du processus de conception

monde mental



monde physique

# Besoin de représenter

- La relation entre le monde mental du concepteur et le monde physique se déroule, dans les processus de conception, selon deux modes principaux :
  1. **en premier lieu** la relation entre les objets réels 3d (le monde physique) et leurs représentations propres à l'esprit du concepteur ;
  2. **deuxièmement** la relation entre ces représentations internes et les représentations externes produites par le concepteur (sous la forme de dessins ou maquettes)

# La représentation du processus de conception

ESPACE PHYSIQUE



OBJET  
REEL 3D

OBJET  
REEL 3D

*per - cevoir*

*con - cevoir*

REPRESENTATIONS MENTALES  
(ARCHIVES)

ESPACE MENTAL

# La représentation du processus de conception

- Le processus de résolution de problèmes, exploitent principalement les ressources de la mémoire de travail afin d'arriver à une solution satisfaisante et ce :
  - en se basant sur un archive de connaissances (formelles, procédurales, etc..) stockés sous la forme de représentations mentales dans le « réservoir » de la mémoire à long terme.

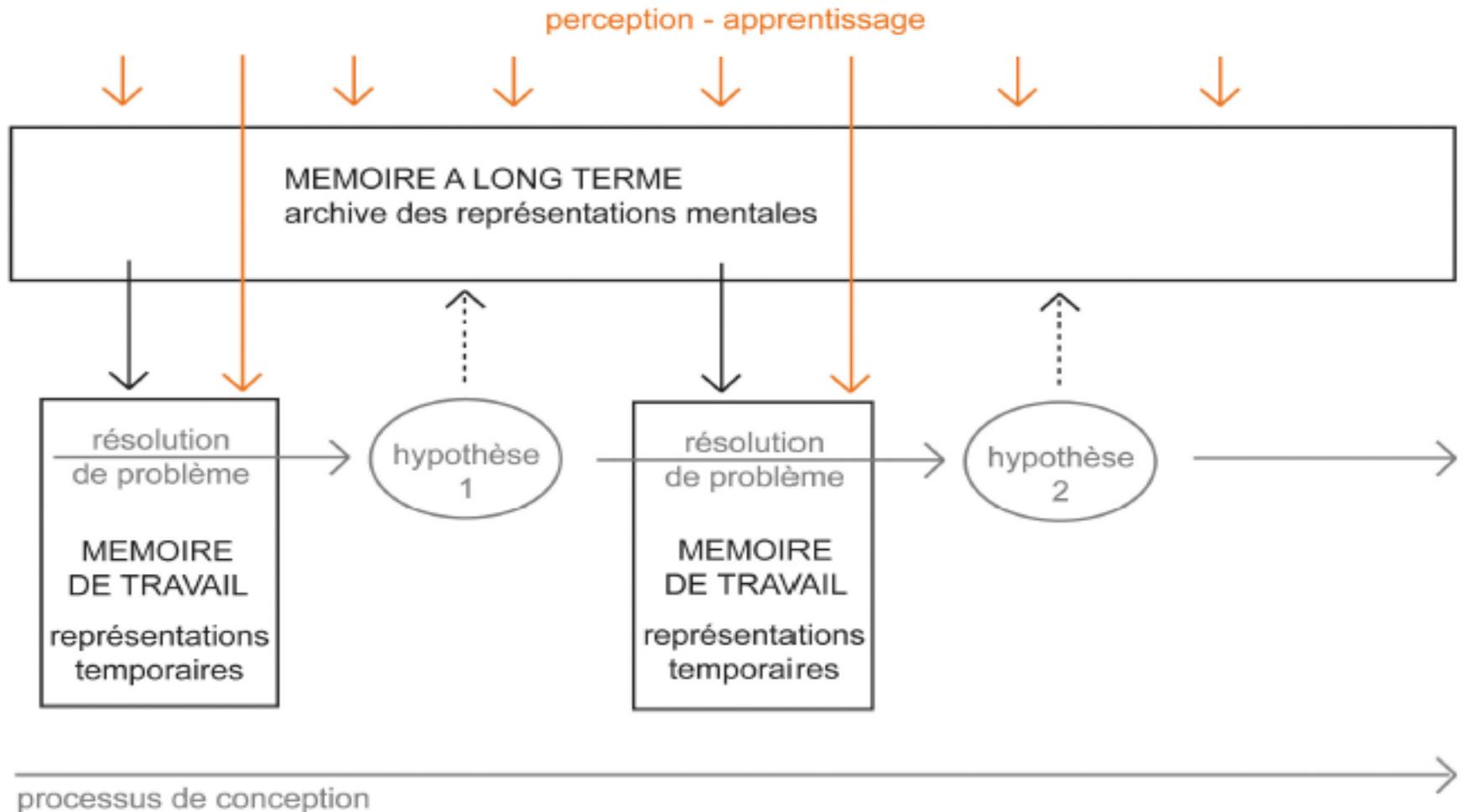
# La représentation du processus de conception

- Les représentations mentales qui rentrent en jeu dans le processus de conception sont donc de deux types principaux :
- les représentations stockées dans la mémoire à long terme
- les représentations temporaires produites et modifiées dans le « calepin » de la mémoire de travail

# La représentation du processus de conception

- La construction des représentations mentales (archivées ou temporaires) qui constituent le cadre de référence pour la conception, ainsi que les stratégies de résolution de problème choisies pour l'élaboration des formes, dépendent des mécanismes perceptifs et de l'apprentissage.

# La représentation du processus de conception



# La mémoire et la représentation de processus de conception

- Le processus de conception se développe à travers l'interaction étroite entre la mémoire à long terme (réservoir des représentations mentales) et la mémoire de travail (dans laquelle se construisent des représentations temporaires).

# La memoire et la reresentation de processus de conception

- Dans ce cas le concepteur fait appel à deux mecanismes:

- le raisonnement par cas et

- le mécanisme de l'analogie

le réservoir des représentations mentales se révèle donc déterminant,

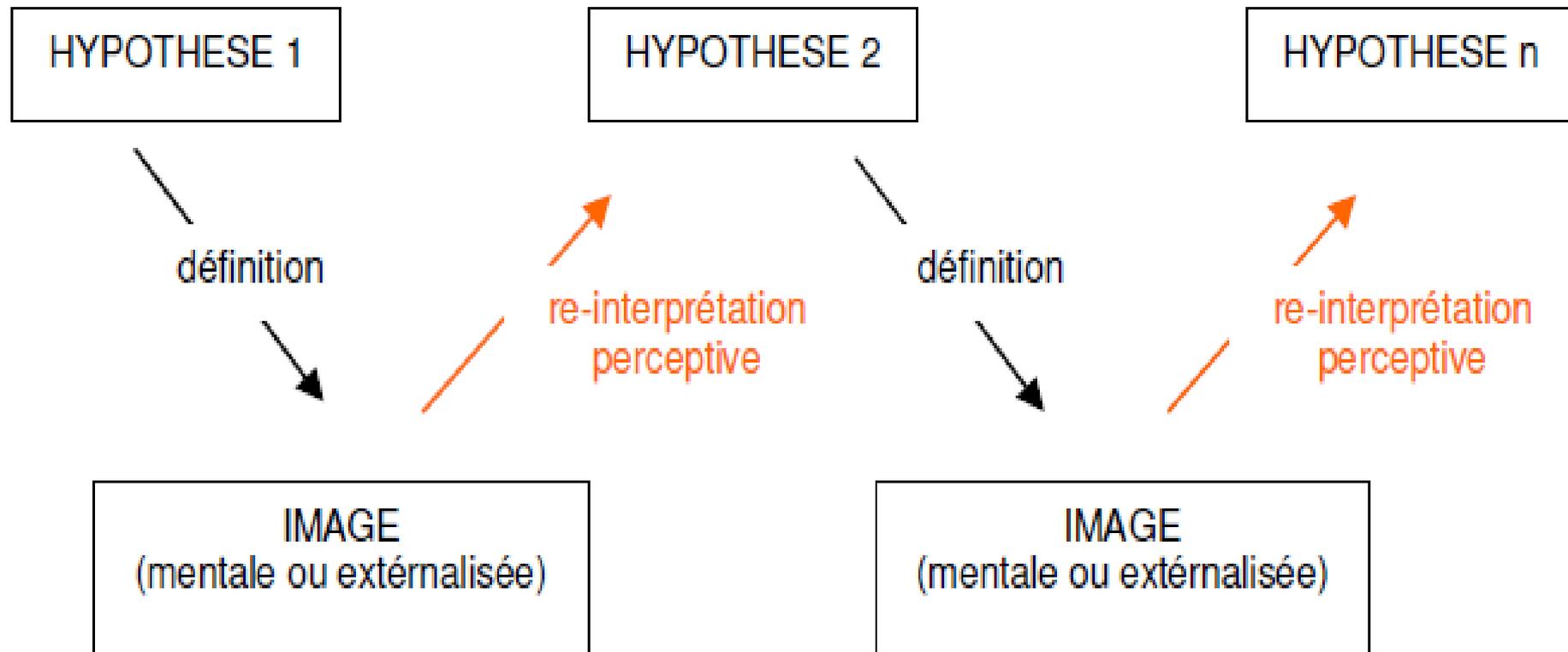
# La memoire et la rerepresentation de processus de conception

- Hergoz Hertzberger explique dans « *ses Lessons for students in architecture* » *"Tout ce qui est absorbé et enregistré dans la pensée s'ajoute à la collection d'idées stockées dans la mémoire: une sorte de bibliothèque qu'on peut consulter quand un problème se présente.*

# La memoire et la reresentation de processus de conception

- Pour l'élaboration d'une forme dans un processus de conception architecturale, on sait que les reinterprétations perceptives des images mentales et des croquis sont essentiellement basées sur la perception visuelle

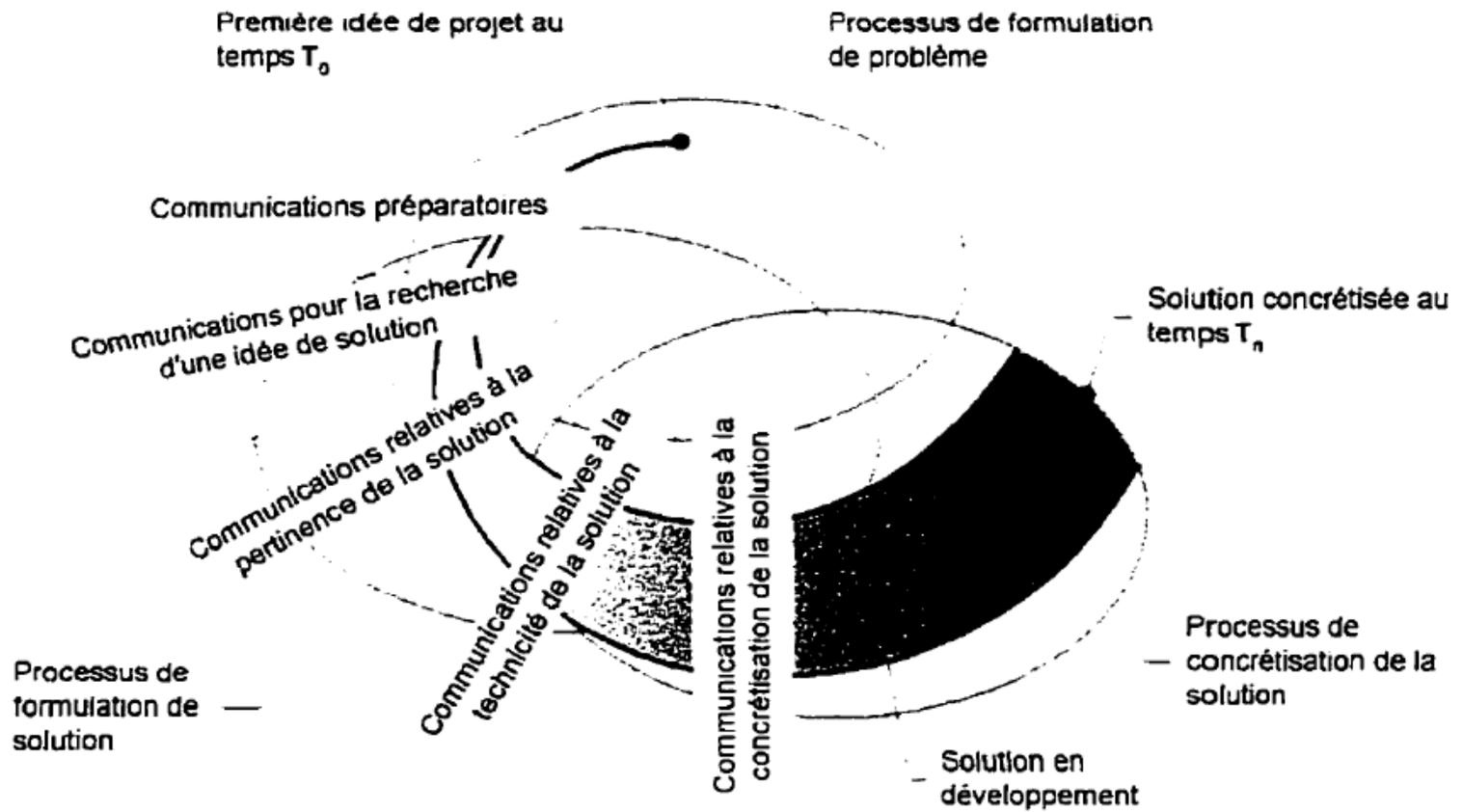
# La memoire et la representation de processus de conception



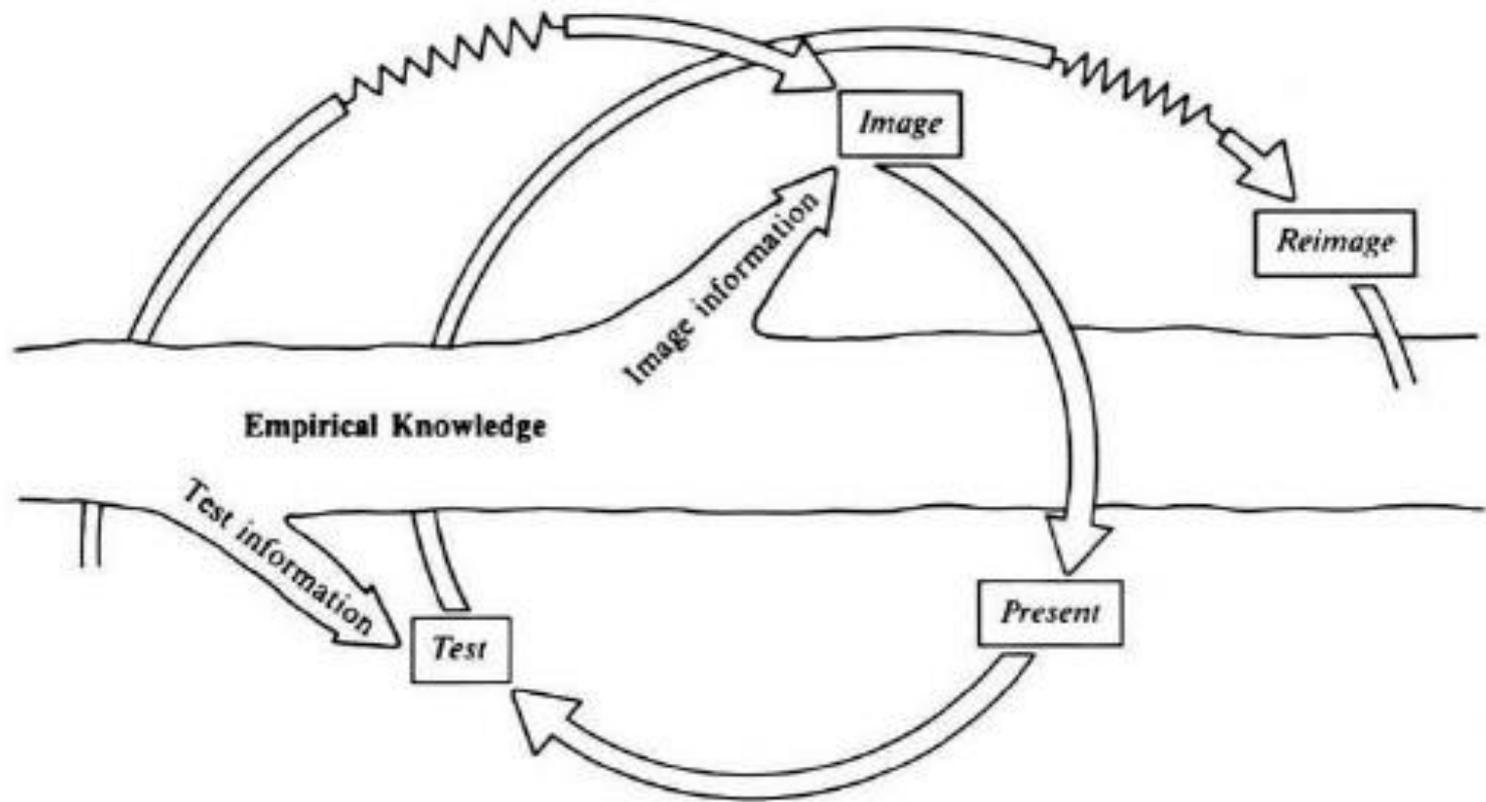
# perception/ memoire/representation

- La compréhension des mécanismes perceptifs et des lois qui les structurent dans le domaine de la conception architecturale est fondamentale pour deux raisons principales :
  1. d'abord, le *réservoir de représentations internes stockés dans la mémoire*, nécessaire à la création, *se construit à partir de la perception du monde physique* ;
  2. deuxièmement, *l'élaboration formelle des représentations internes dans l'espace mentale est basée sur les mêmes mécanismes perceptifs que ceux qui organisent l'action perceptive dans l'espace physique.*

# Représenter la solution



# Représenter la solution/produire une image



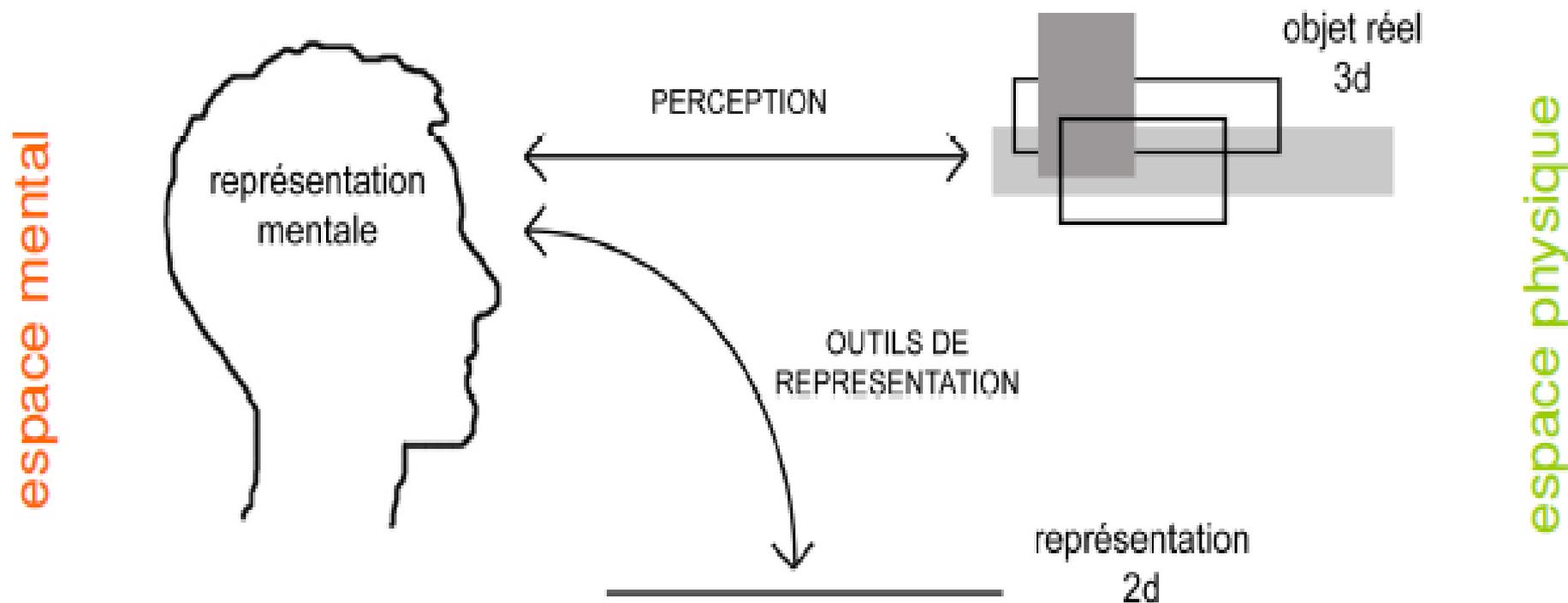
# La représentation en architecture/ outils de communication

- La représentation constitue plus qu'un moyen de projection des idées, elle induit la qualité des solutions.
- Chaque type de représentation que l'architecte emploie lui permet d'explorer un ensemble de champ des solutions.

# La représentation Selon Jean Charles Lebahar (1983)

- La conception comme un travail heuristique avançant par simulation graphique, la figuration, permet à l'architecte de cristalliser ses idées dans la forme de projet. Le concepteur représente ainsi l'objet en création et la pensée qui le crée.

# Modes et techniques de figuration



# Modes et techniques de figuration

- une *représentation* est la description d'un objet, d'une situation ou d'un concept à travers la mise en évidence de ses aspects (ou de ses relations) significatifs.
- Plusieurs types d'artefacts peuvent être définis
- comme des « représentations » : un plan, une maquette, un dessin, une formule mathématique, un texte.
- Dans ce sens, elles sont des « prothèses » de notre pensée, car elles facilitent la mémorisation, l'observation et la communication des phénomènes

# Modes et techniques de figuration

- Chaque mode de figuration est élaboré au moyen d'une technique qui implique des moyens (crayon, ciseau, programme, etc.), un support (calque, carton, ordinateur, etc.) et qui peut faire appel à *un savoir particulier (géométrie, photographie, informatique, etc.)*.

# Modes et techniques de figuration

- Les modes de figuration disponibles peuvent être regroupés en considérant la façon d'obtenir un résultat, c'est-à-dire en ayant recours à **une méthode géométrique, une confection matérielle, un procédé mécanique ou électronique, ou l'écriture.**

# Modes et techniques de figuration

- *Méthode géométrique*
- La géométrie permet de décrire la forme tridimensionnelle d'objets physiques sur des plans. Sur une feuille de papier par exemple, elle permet de traduire de façon précise les caractéristiques visibles de la forme d'une solution architecturale.

# Modes et techniques de figuration

- ***Confection matérielle***
- Une figuration d'une solution architecturale peut également être obtenue en utilisant de la matière, comme du carton ou du plâtre. Le résultat est alors une maquette ou un modèle physique.

# Modes et techniques de figuration

- Les maquettes sont des reproductions matérielles d'une solution architecturale à une échelle donnée. Certaines peuvent *être démontables et ainsi permettent* de voir l'intérieur d'une solution et d'autres sont rigides et ne permettent d'en apprécier que l'extérieur.
- On distingue entre **deux types de maquettes ; les maquettes d'étude et les maquettes de présentation.**

# Modes et techniques de figuration

- **Les maquettes d'étude** sont généralement utilisées pendant la formulation d'une solution à un problème d'architecture parce qu'elles permettent des manipulations physiques et tridimensionnelles souvent difficiles à réaliser au moyen d'autres modes de figuration.
- **Les maquettes de présentation** visent plus à *montrer ce que pourra être le résultat d'un processus de conception.*

# Modes et techniques de figuration

- ***Procedé électronique ou mécanique***
- Les procédés électroniques ou mécaniques permettent d'utiliser des ordinateurs ou des appareils photographiques pour la figuration d'une solution architecturale. Ces procédés permettent d'obtenir deux types de figuration, les simulations par ordinateur et les photographies.

# Modes et techniques de figuration

- *Rédaction de devis*
- La rédaction de devis consiste à **mettre par ecnt des informations se rapportant** une solution architecturale. Cette rédaction permet de produire deux types de documents,
- **le devis descriptif et le devis estimatif**

# Modes et techniques de figuration

- **Le devis descriptif** indique le détail des travaux, la nature des matériaux et les délais de réalisation d'un projet d'architecture. Il apporte des informations sur ce qui ne peut être figuré graphiquement dans des dessins. Il peut apporter des explications relatives comment organiser et comment réaliser des actions sur un chantier de construction de façon à obtenir le résultat figuré graphiquement.

# Modes et techniques de figuration

- Il permet également de préciser le temps alloué et les caractéristiques des matériaux à employer pendant la réalisation de chaque action.
- Ce devis descriptif est complété par un devis estimatif qui contient une évaluation des coûts de la réalisation d'un projet d'architecture. Le devis estimatif précise le coût financier associé à chaque opération sur un chantier de construction, comme les matériaux et leur acheminement jusqu'au chantier, les salaires des acteurs,

# techniques de figuration visuelle

- la conception en architecture est un processus de résolution de problèmes de nature spatiale, essentiellement basée sur des opérations de raisonnement visuel qui procèdent de façon récursive à travers un « processus de re-représentation », **dans lequel les idées** spatiales sont élaborés, représentées, re-élaborées, re-représentées en boucle.

# techniques de figuration visuelle

- Dans ce contexte, un rôle fondamental est donc assumé par les *outils de représentation visuelle, qui permettent d'« externaliser » les images mentales* qui sont en train d'être élaborées par le concepteur, en donnant ainsi la possibilité d'une nouvelle interprétation.

# techniques de figuration visuelle

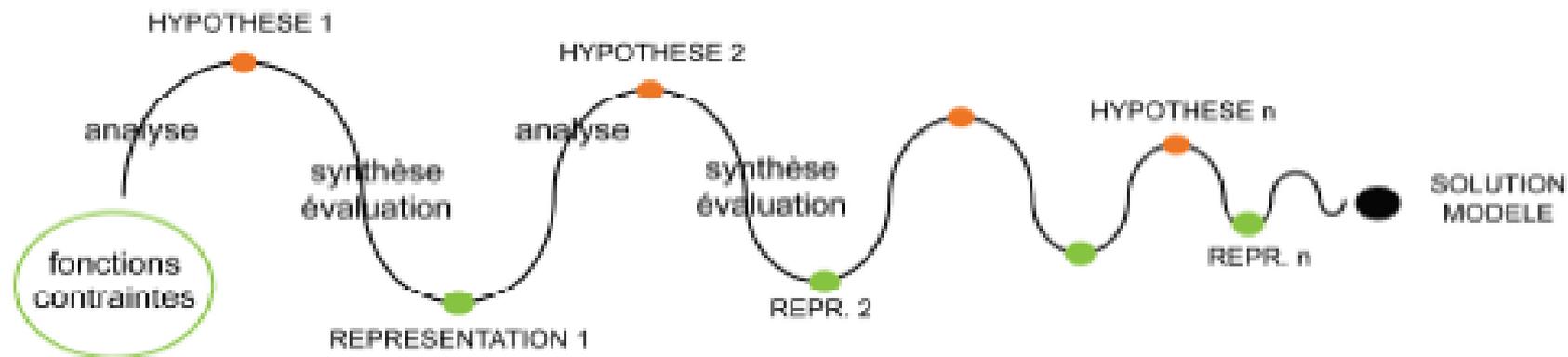
- En raison de cette importance des données formelles dans la conception architecturale, les outils de représentation, et en particulier les outils visuels, assument un rôle déterminant.
- L'interaction entre le concepteur et le dessin est une des opérations clés dans le développement efficace d'une idée architecturale.

# techniques de figuration visuelle

- La boucles d'analyse/synthèse/évaluation dans la conception architecturale est basée sur l'interaction entre les idées développées dans le monde mental du concepteur et une représentation visuelle physique de ses idées (dessin 2d, modèle virtuel 3d, maquette), qui constitue un passage fondamental pour les opérations de synthèse et évaluation

# techniques de figuration visuelle

espace mental



espace physique

# techniques de figuration visuelle

- Plusieurs types de représentations sont utilisés dans la conception spatiale, mais les plus importants sont ceux qui sont *figuration*, c'est à dire ceux qui permettent de représenter des qualités formelles sur un support bidimensionnel : les *dessins*

# Les représentations graphiques: le dessin

- Daniel Estevez distingue trois qualificatifs pour le dessin d'architecture:
- spéculatif
- Descriptif
- prescriptif

# Les représentations graphiques

## ■ 1/ les représentations speculatives:

Elle est utilisée au debut de processus de conception.

Ces representations vont au dela d'un simple dessin ou maquette, car :

- elle integre une abstraction visant à valider par sa representation un concept un une idée.
- Elle forment une sorte de dialogue entre l'architecte et l'objet représenté.
- Elles permettent à l'architecte de reduire l'incertitude .

Ce type de représentation ne dispose pas de regle de representation et la precision de la mesure ou l'echelle ne sont pas forcement respecté

Elle peuvent etre issu de support divers maquette ecriture dessin.....

# Les représentations graphiques

- 2/ représentations descriptives

Elle permettent à l'architecte de communiquer son projet. Elle illustre les idées et les concepts mis en places.

Les techniques utilisées par ce type de représentation sont la perspective et la maquette.

Ces représentations sont réalisées à la fin de la phase de conception et à la fin de chaque phase de production (APS, APD, PC).

# Les représentations graphiques

- 3/ les représentations prescriptives:

Les représentations prescriptives ne comportent pas d'imprécisions. Elles servent à décrire le bâtiment dans le but de produire. Elles doivent répondre à des codes graphiques permettant d'être compris par les acteurs intervenants.

La précision de cette représentation permet de supprimer toutes ambiguïtés dans la définition de l'objet conçu.

L'espace de conception est réduit à la solution choisie.

# La représentation procédurales en architecture

- Les représentations procédurales

Decrivent le processus visant à atteindre un but exprimé. Elle ont une forme opératoire et se situent du côté des actions à conduire pour avancer dans l'activité de conception.

Nous distinguons deux démarches:

# Les représentations procédurales

- 1/ les verbes d'actions ou opérateur locaux de **Richard Serra**: les verbe d'action qui donnent un sens aux opérations formelles réalisées. Ces verbes sont considérés comment une representaion sémantique élémentaire, ils designent autant d'action concretes sur la matiere que des actions sur l'espaces des oeuvres.

# Verbe d'action de Richard Serra

to roll  
to crease  
to fold  
to store  
to bend  
to shorten  
to twist  
to dapple  
to crumple  
to shave  
to tear  
to chip  
to split  
to cut  
to sever  
to drop  
to remove  
to simplify  
to differ  
to disarrange  
to open  
to mix  
to splash  
to knot  
to spill  
to droop  
to flow

to curve  
to lift  
to inlay  
to impress  
to jore  
to flood  
to smear  
to rotate  
to swirl  
to support  
to hook  
to suspend  
to spread  
to hang  
to collect  
of tension  
off gravity  
of entropy  
of nature  
of grouping  
of layering  
of jelling  
to grasp  
to tighten  
to bundle  
to heap  
to gather

to scatter  
to arrange  
to repair  
to discard  
to pair  
to distribute  
to surfeit  
to complement  
to enclose  
to surround  
to encircle  
to hide  
to cover  
to wrap  
to dig  
to tilt  
to bind  
to weave  
to join  
to match  
to laminate  
to bond  
to hinge  
to mark  
to expand  
to dilute  
to light

to modulate  
to distill  
of waves  
of electromagnetic  
of inertia  
of ionization  
of polarization  
of refraction  
of simultaneity  
of tides  
of reflection  
of equilibrium  
of symmetry  
of fluctuation  
to stretch  
to bounce  
to erase  
to spray  
to systematize  
to refer  
to force  
of mapping  
of location  
of context  
of time  
of carbonization  
to continue

# Les représentations procédurales

- 2- les schémas ou opérateurs globaux selon Dominique Raynaud:

L'auteur du livre « architecture comparées » définit le schéma comme un descripteur d'une opération de conception. Le schéma est défini par une caractérisation formelle de l'image mentale sur l'ensemble de projet.

Les schémas constituent un ensemble d'opérateurs élémentaires visant à formaliser une idée par une action sur une partie ou tout un projet

Il définit trois classes de schéma

# Les representations procedurales

- **Les schemes divergents** qui manifestent un mouvement centrifuge qui produisent un ecartement une separation ou une dissociation.

# Les représentations procédurales

- **Les schemes avergents** qui composent une classe de mouvement aisément reconnaissables à ceci qu'il ne divergent ni ne convergent qu'ils sont ni centrifuges ni centripetes

# Les representations procedurales

- 3/ **3/ scheme convergents** qui implique un mouvement de resserement

# Le dessin

- Dans le processus de conception **le dessin** est fondamental et il assume un rôle actif, qui va bien au delà de la simple reproduction de ce qui se passe dans la tête du concepteur, car il instaure une relation dialectique avec celui-ci.
- le processus de conception est un constant aller et retour entre les images mentales du concepteur et les dessins qui sont produits et re-élaborés en conséquence.

# dessin

- Dans un sens global, dessiner signifie « laisser une empreinte ou trait sur un support au moyen d'un instrument, pour y transcrire une idée» .
- Le terme *dessin* désigne ainsi plusieurs activités qui peuvent être très différentes entre elles, dans les méthodes et les outils (matériels et intellectuels) de travail et selon le but pour lequel elles sont produites, comme on peut le comprendre en comparant dessin technique, dessin artistique, croquis, relevé, etc.

# Le dessin

- Deux caractéristiques nous semblent essentielles dans le dessin.
- **En premier lieu**, le dessin est un moyen pour exprimer des informations (dans le cas de la conception spatiale, surtout des informations formelles et spatiales 3d) sur une surface bidimensionnelle.
- **Deuxièmement**, le dessin est une re-présentation, une description, une image d'un référent : un dessin est une forme de langage qui transmet des informations, codifiées selon un système de règles (qu'on peut comparer à une « grammaire »).

# Le dessin

- Le dessin est donc fondamentalement un *outil de communication bidimensionnel, qui a quelque fois le dessein de représenter la troisième dimension.*
- Les informations transmises et les systèmes de règles utilisées pour les transmettre sont de nature hétérogène

# *Le dessin*

- Les boucles d'analyse/synthèse/évaluation à travers lesquelles le processus de conception évolue vers sa version finale sont articulées autour des dessins produits au fur et à mesure, qui changent dans leur nature pour répondre aux différentes exigences des étapes successives de déroulement de la conception (préliminaires, définition, détails).

# Le dessin

- Plusieurs formes de dessin sont donc utilisées pendant le processus de conception, car chacune transmet un genre différent d'information et entre les premières croquis conceptuels et les détails finals pour la construction.

# Le dessin

- Entre toutes les possibles déclinaisons du dessin, il nous semble important d'établir une première distinction fondamentale en deux grandes catégories (ou mieux familles) de dessin, par rapport aux langages utilisés, au genre d'informations qui sont traitées, aux habilités mises en jeu avec la pratique :

# Le dessin

- la première famille, qu'on va appeler, un peu superficiellement, *dessin artistique*, est composée du dessin « à main levée », du dessin « à vue » ou du dessin d'après nature, des croquis;
- la deuxième famille est celle du dessin géométrique ou *dessin technique*.

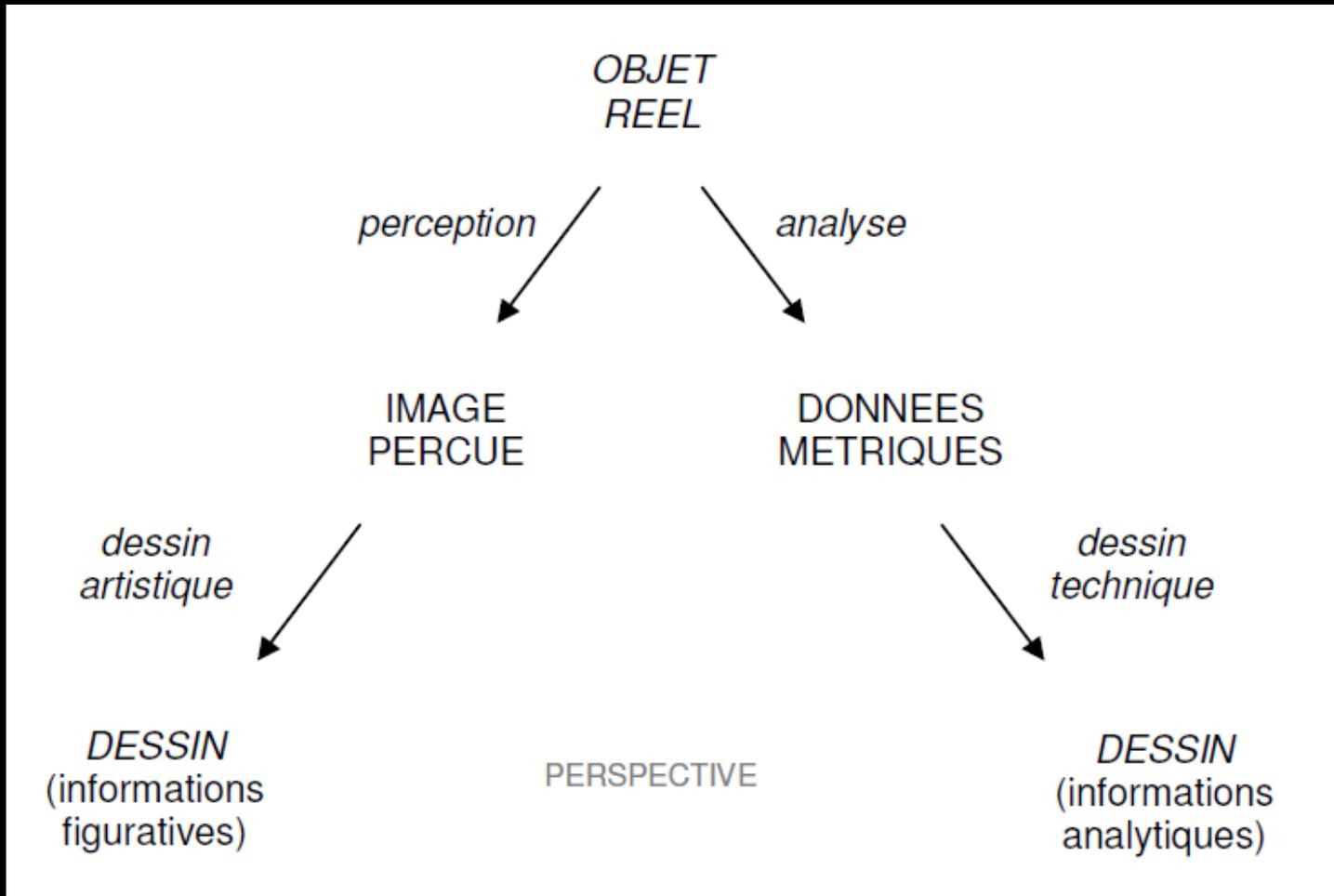
# Le dessin

- Dans le dessin « artistique » les *figures qu'on reproduit sont liées directement aux objets réels perçus*, ce qui permet de mettre en relation les données figuratifs et les données perceptives ;
- dans le dessin technique (la géométrie descriptive, par exemple) les *figures sont analysées et manipulées au niveau abstrait et analytique* (principalement à travers des qualités métriques),

# Le dessin

- On verra que la perspective a un rôle très important dans ce contexte, car elle constitue un lien entre les données perceptives et celles qui sont analytiques.
- Il est évident que dans la pratique du dessin pendant la conception spatiale, les composantes « artistiques » et « techniques » participent ensemble à l'élaboration ; le choix de traiter le dessin à travers ces deux familles est issu de la volonté de mettre en évidence les différences entre le genre d'opérations mentales qui sont mises en jeu dans les deux cas.

# Le dessin



# *Le dessin artistique et les croquis*

- On considère dans la famille du dessin artistique toutes les formes de dessin qui ne sont pas issues de l'élaboration analytique mais qui sont le résultat de la simple reproduction d'une image (physique ou bien mentale).
- Le dessin du vrai, c'est-à-dire la reproduction exacte des images du monde physique, issues des données fournies par notre perception, constitue la caractéristique essentielle de ce que nous identifions comme dessin artistique.

# *Le dessin artistique et les croquis*

- La pratique de cette forme de dessin repose donc sur l'élaboration perceptive des qualités formelles perçues : il faut représenter la réalité exactement comme on la voit, afin d'obtenir un dessin qui, en le regardant, puisse donner une image, une figure, la plus proche possible de l'image qu'on percevait directement de la réalité.



# *Le dessin artistique et les croquis*

- il s'agit d'un processus qui très souvent décrit comme une expertise « à voir », mais qui consiste en fait dans l'expertise à percevoir les formes spatiales dans leurs seules propriétés figuratives, en oubliant ce qu'on connaît sur les propriétés analytiques, symboliques, fonctionnelles des objets observés.

# *Le dessin artistique et les croquis*

- les croquis peuvent être considérés une forme de dessin de nature artistique dont l'objet ce sont les images qui sont élaborées dans le monde mental du concepteur. **ces images mentales** élaborées selon les mécanismes perceptifs qui structurent la perception des images du monde physique.

# *Le dessin artistique et les croquis*

- A travers le croquis, le concepteur représente ce qu'il « voit » dans son espace mental ; plusieurs critiques appellent ce processus « regarder avec les yeux de l'esprit » : **ces images sont représentées à travers les croquis.**
- Les croquis ont donc un rôle fondamental et actif qu'on peut synthétiser en deux fonctions principales:

# *Le dessin artistique et les croquis*

1. Les croquis sont un aide externe à la mémoire : **ils externalisent le** contenu des images mentales en le rendant plus faciles à analyser et évaluer par notre mémoire de travail qui à une capacité limitée.
2. Une fois que les idées sont externalisées sous forme de croquis, elles peuvent être regardées d'une façon nouvelle. Des tels mécanismes déterminent l'évolution de la forme vers la solution finale .

# Les maquettes

- Ce que nous appelons *maquettes* ce sont les modèles physiques tridimensionnels, d'habitude à l'échelle, d'un objet comme un bâtiment, une structure ou une pièce mécanique, par exemple.
- Le terme *maquette* est d'usage récent dans le vocabulaire architectural et il a substitué l'ancien terme *modèle*<sup>12</sup>. Ce terme est issu du mot « *macchietta* », du latin « *macula* » (tache) : le sens original de « petit tache » indique dans la maquette un croquis, une ébauche, un petit dessin préparatoire .

# *Les maquettes*

- **En espagnol le terme est traduit avec *maquetas*, alors que en italien le terme est *modello* (modèle), ou *plastico*, un terme qui fait référence aux qualités plastiques, ou sculpturales, des représentations sous la forme de maquettes.**

# Les maquettes

- La caractéristique spécifique des maquettes par rapport au dessin est, effectivement: tridimensionnalité matérielle, qui permet d'unifier les différentes vues bidimensionnelles (les images) dans une seule représentation.

# *Les maquettes*

- Les maquettes ont été utilisées depuis toujours dans la pratique architecturale ou artistique : on a des témoignages de la présence de maquettes dans
- l'ancien Egypte ou dans l'ancienne civilisation grecque.
- Pendant la période gothique ou pendant la Renaissance les maquettes ont constitué un outil fondamental de représentation, tant pour la conception que pour la communication avec les mécénats.

# Les maquettes

- Au XXème siècle, tous les grand architectes ont utilisé des maquettes, comme Le Corbusier Mies Van der Rohe ou Wright ;
- leur réalisation est adapté aux technologies disponibles, comme par exemple dans le cas des maquette coupées par les machines à contrôle numérique, largement utilisées dans l'architecture . Cet outil de représentation semble donc centrale dans tout ce qui concerne la conception des qualités spatiales.

# Les maquettes

- Plusieurs typologies de maquettes sont aujourd'hui employées dans l'architecture, en relation à l'échelle (maquettes d'urbanisme ou maquette d'une pièce intérieure ou d'une villa, par exemple) mais aussi en relation à la finalité pour laquelle la maquette est réalisée.
- Par rapport à la finalité, nous avons identifié trois catégories principales de représentation tridimensionnelle: *les maquettes de communication, les maquettes de conception et les maquettes mécaniques.*

# Les maquettes

- *Les maquettes de communication*
- Les maquettes de communication sont utilisées pour montrer, au client ou au public, une représentation du projet accompli.
- La tridimensionnalité des maquettes permet une compréhension des qualités spatiales des objets conçus plus immédiate que les dessins.
- Les maquettes, au contraire, sont capables de donner une information immédiate sur l'effective tridimensionnalité matérielle de l'objet : dans quel espace nous nous promènerons quand l'objet sera réalisé.

# Les maquettes

- *Les maquettes de conception*
- Les maquettes de conception sont les maquettes de travail utilisées pour visualiser les qualités spatiales des objets .
- *elles permettent de transmettre, avec une seule représentation, la spatialité globale de l'objet. Pendant la conception, par exemple, elles permettent de mettre en relation les différents dessins produits comme projections de l'objet sur des plans.*

# Les maquettes

- *Les maquettes mécaniques*
- Les maquettes mécaniques sont des maquettes dont la finalité est de représenter la configuration spatiale optimale, du point de vue mécanique, d'une forme structurale par rapport à certaines conditions à la limite données .
- Des telles maquettes sont très utilisées dans les processus de *recherche de forme des surfaces structurales* comme les structures tendues ou les coques minces.

# Les maquettes

- L'intérêt de ce genre de maquettes réside dans le fait qu'elles ne sont pas des maquettes purement représentatives, mais *elle sont génératives : la forme modélisée* résulte de la configuration spontanée d'un certain matériel en réaction aux conditions au limites établies par le concepteur.

- Merci pour votre intention