

MS BIM

Module représentation et visualisation
Nader Boutros,
ENSA Paris val de Seine, EVCAU

06/09/2016

MS BIM : Représentation et visualisation

- Contexte
- Programmation
- Communication
- Accueil
- Déroulé
- Sondage en direct
- Plateforme
- Évaluation
- Notes

Contexte

- Organisation du MS en modules
- Un module = 16 heures en présentiel et 4 heures à distance
- 3 écoles d'architecture partenaires du MS BIM :
 - Toulouse : Module interopérabilité
 - Marseille : Module éléments métiers / Pensée de la dimension constructive
 - Paris Val de Seine : Module représentation et visualisation
- Paris val de Seine accueille le MS BIM à l'école pour les 2 jours en présentiel

Programmation

- Identifier les intervenants
- Identifier les sujets :
 - Histoire de l'image dans un contexte BIM
 - Outillage actuels
 - Tendances et technologies
- Organiser des ateliers en parallèle
- Inviter des représentants des éditeurs de logiciels
- Organiser un espace d'exposition
- Organiser l'enregistrement des interventions

Communication

- Services de communication de l'ENSA Paris val de Seine
 - Plaquette programme
 - Actualité sur le site de l'école
 - Affichage à l'entrée de l'école



Accueil



- Philippe Bach
- Olivier Celnik

- Paul Quintrand
- Jean-Pierre Peneau

Déroulé (conférences, ateliers, exposition)

- 6 conférences dont 3 en binôme
- 1 table ronde des éditeurs
- 10 ateliers
- 4 exposants



VOIR POUR PREVOIR

Le destin du modèle est la simulation

SIMULER pour EVALUER

Convenance

Solidité

Beauté

DOMINER la réalité

Visible

Qualifiable

Une image objective et complète



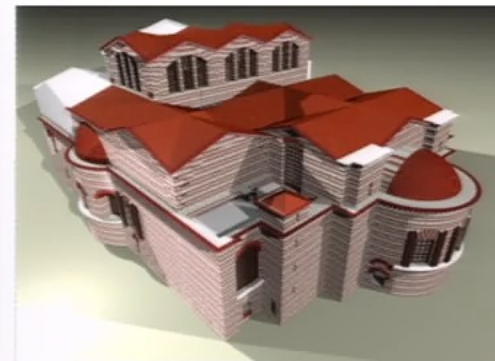
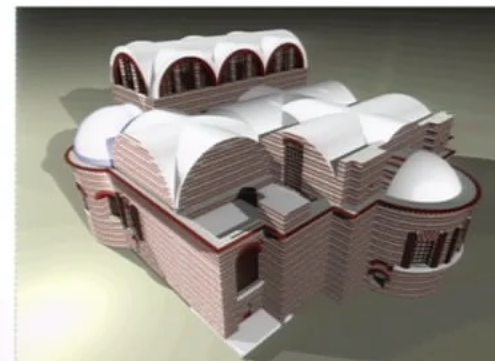
Les « Envois de Marseille » Le chapiteau ionique



Histoire de l'image de synthèse au GMSAU
Paul QUINTRAND, Jacques ZOLLER



Les thermes de Constantin d'Arles (TPFE de Stéphane Pottier)



Histoire de l'image de synthèse au GMSAU
Paul QUINTRAND, Jacques ZOLLER

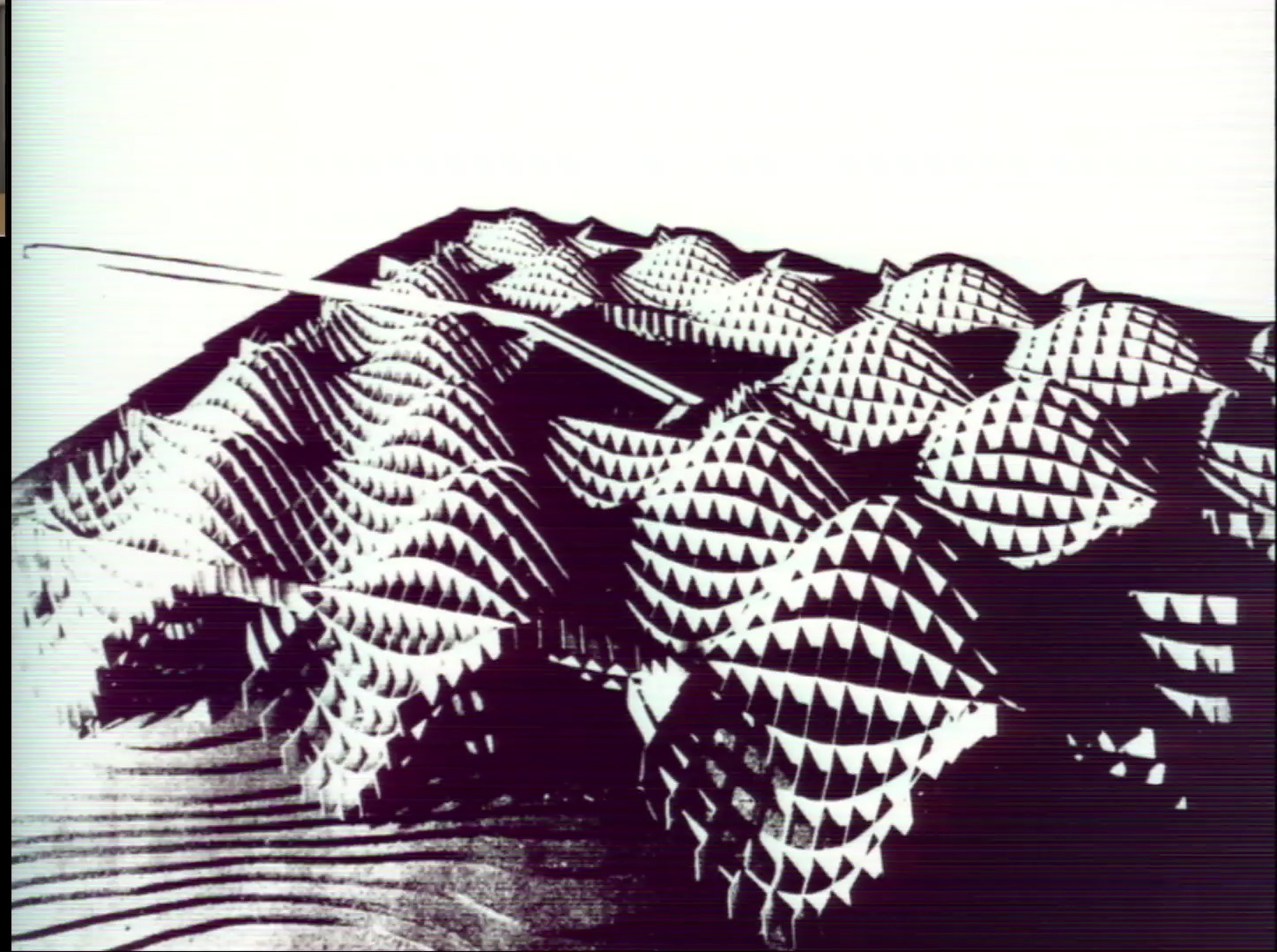


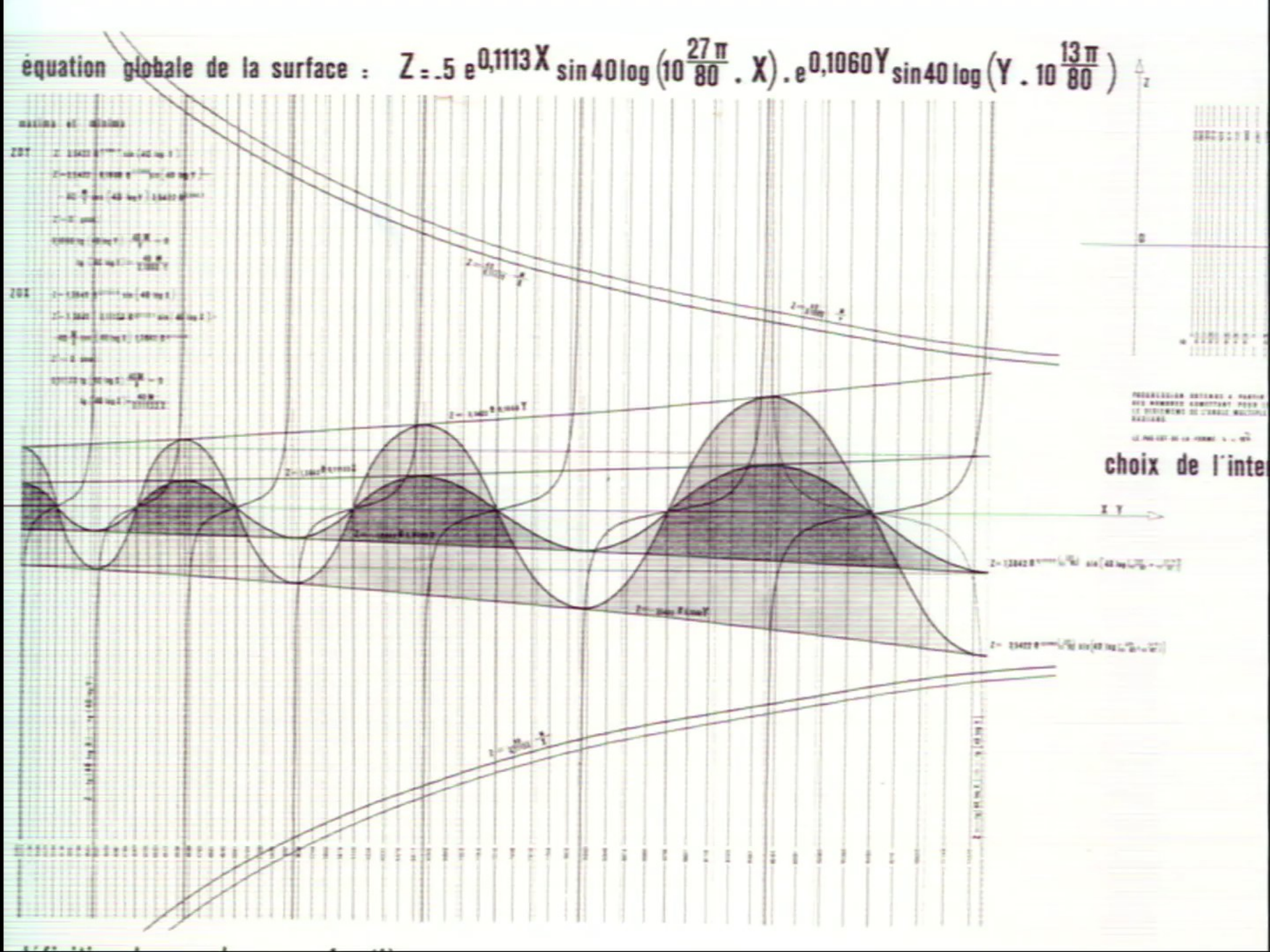
Construire dans sa tête

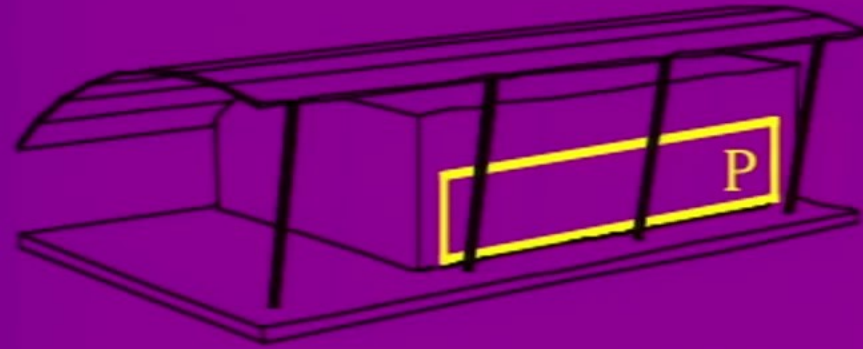
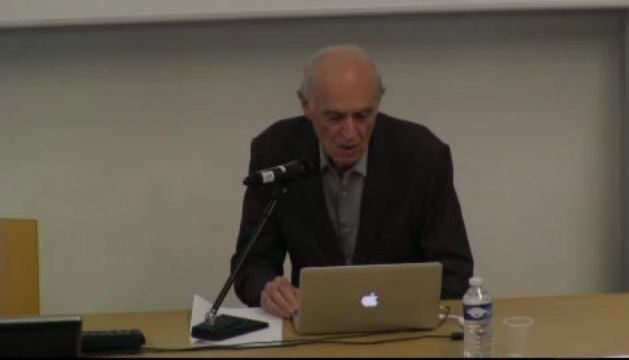
Laissons donc à VIOLET Le DUC le mot de la fin

"Ce n'est ni avec un pinceau, ni avec le crayon que l'on dessine, c'est avec l'intelligence; L'outil ne fait rien à l'affaire, le mécanisme de la main n'est même qu'accessoire et tout artiste qui ne dessine pas dans son cerveau, si adroite que soit sa main, ne sera jamais qu'un pantographe"«

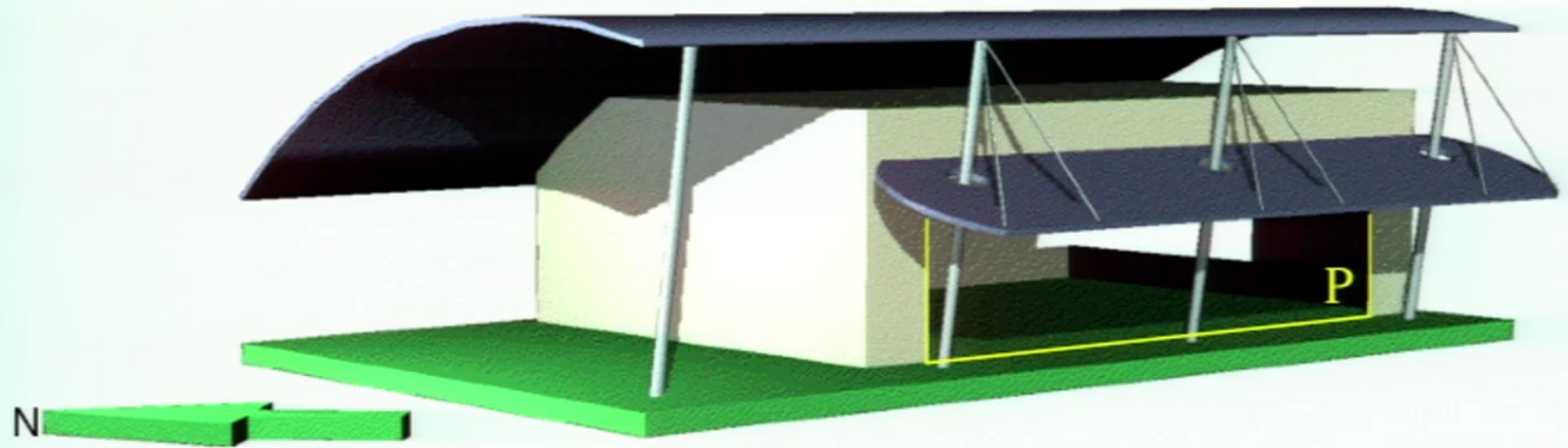
A propos de l'enseignement des arts et du dessin

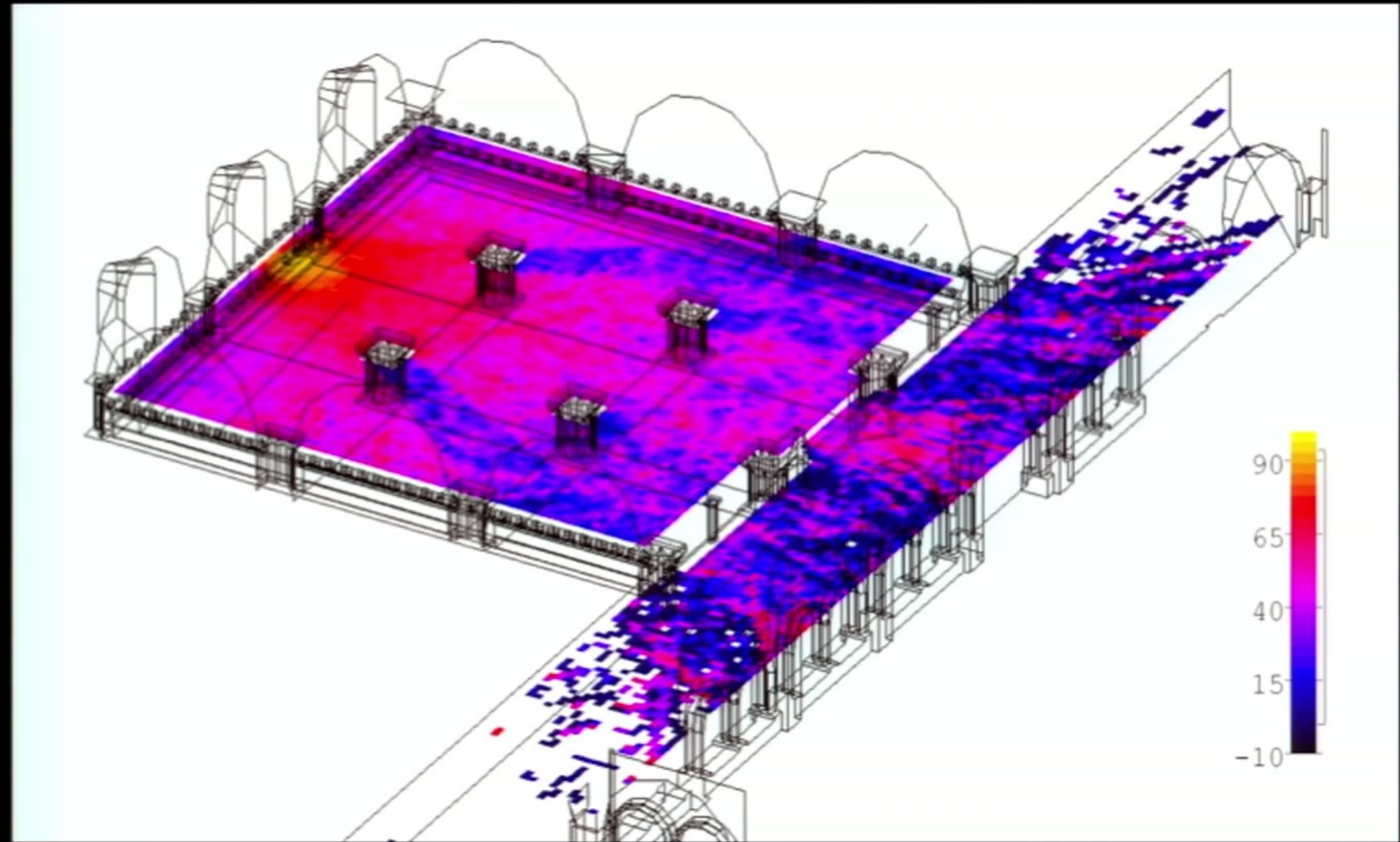
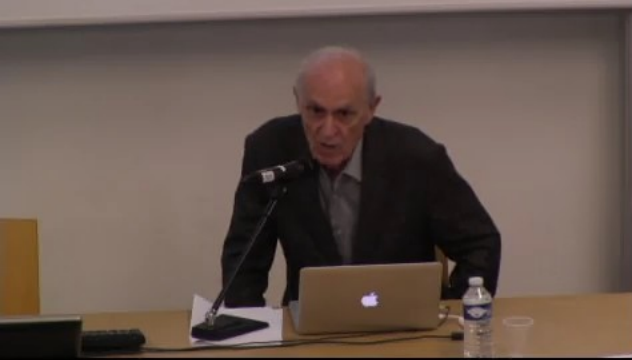






« La baie (P) doit être à l'ombre en début d'après-midi l'été »





Indice D 50



La photogrammétrie

Définitions

La photogrammétrie est une technique qui permet d'exécuter des mesures spatiales à partir de photographies ou d'autres images numériques qui ont des zones communes de recouvrement.



O. Bouet





La photogrammétrie

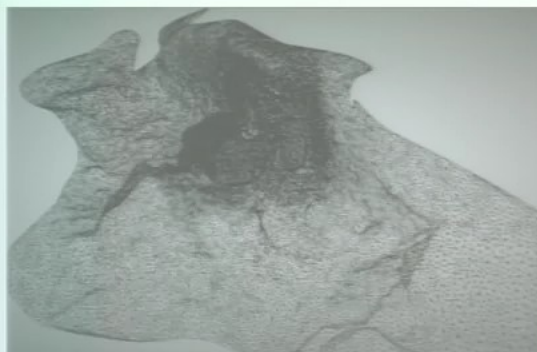
Définitions

Triangulation (maillage)

Un nuage de points ne représente pas complètement la surface d'un objet.

Il est souvent utile de le transformer en une représentation continue.

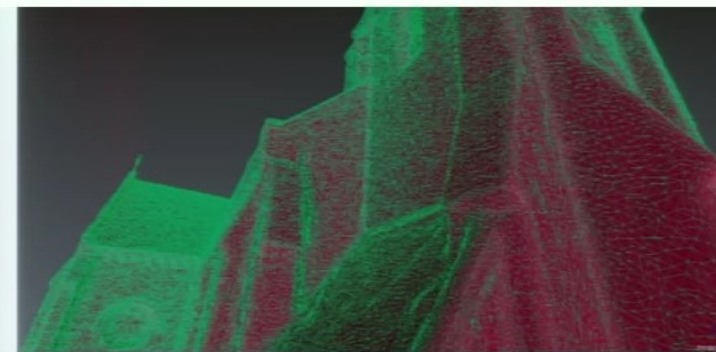
La **triangulation** est une méthode permettant de lier les points les uns aux autres.



O. Bouet



O. Bouet



M. Grob, F. Kadded – Revue XYZ N°141

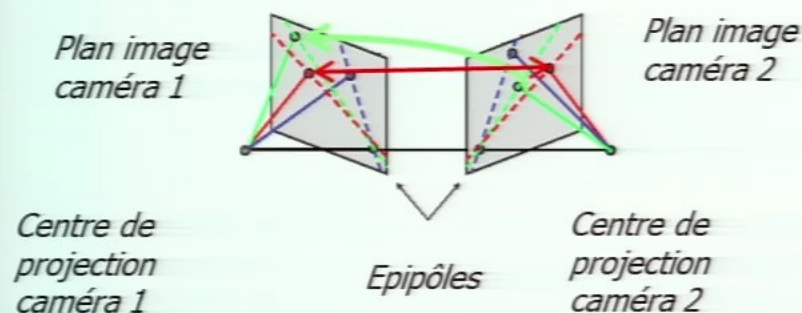




La photogrammétrie

différentes phases: **Phase 2** : La phase logicielle de création du nuage de points

de détails identiques sur différentes images (les points homologues ou features points) et calibration.



Source : 19263.gel.ulaval.ca

Photo	Total	Valid	Invalid
IMG_04.JPG	20154	14318	5836
IMG_02.JPG	20122	14548	5574
IMG_03.JPG	19508	13924	5584
IMG_05.JPG	13070	8834	4236
IMG_06.JPG	11165	7641	3524
IMG_09.JPG	8528	5569	2959
IMG_10.JPG	8505	5638	2867
IMG_07.JPG	8414	5564	2850
IMG_08.JPG	8372	5494	2878
IMG_11.JPG	7687	4954	2733
IMG_12.JPG	6670	4140	2530
IMG_13.JPG	5853	3472	2381
IMG_14.JPG	5508	3237	2271
IMG_16.JPG	5387	3190	2197
IMG_15.JPG	5255	3086	2169
IMG_17.JPG	4916	2817	2099
IMG_18.JPG	4081	2274	1807

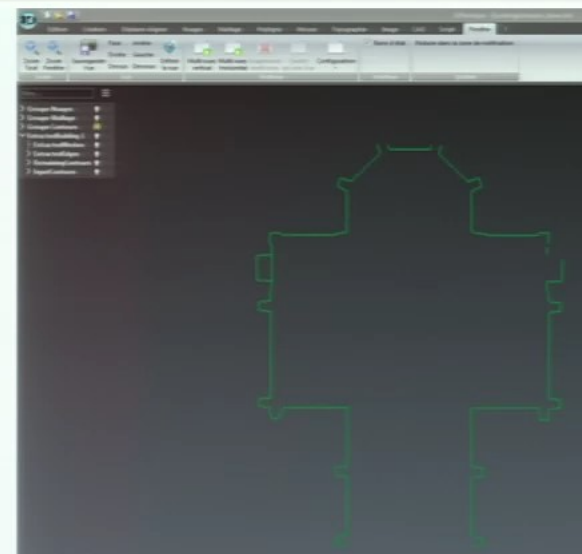
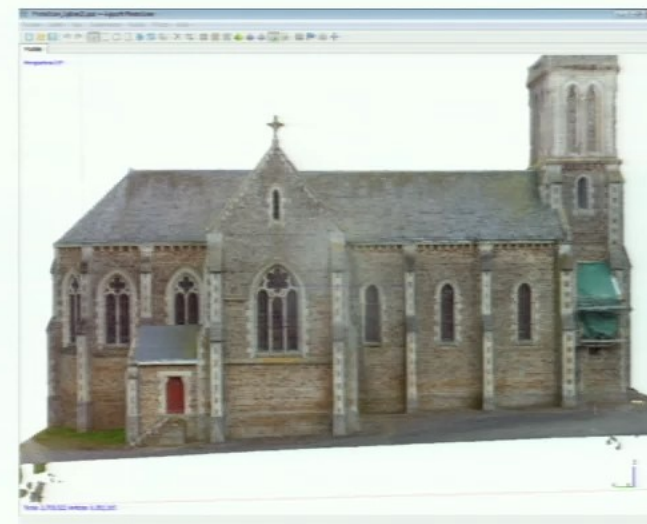
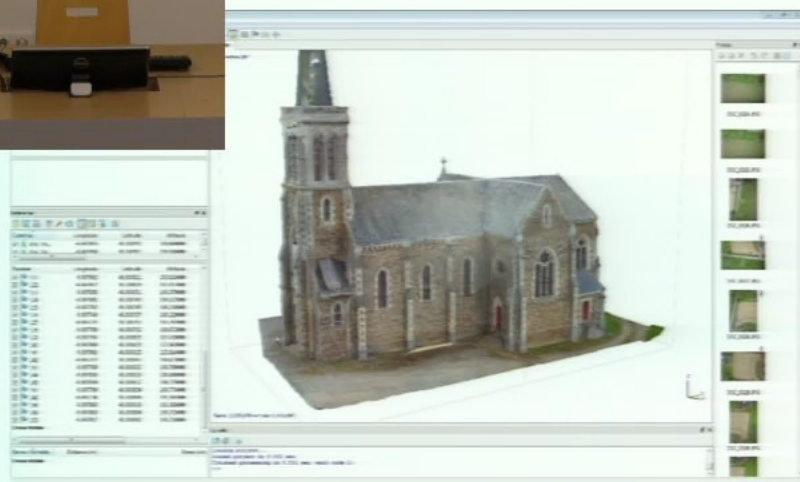
Q. Bouet

Photo	Total	Valid	Invalid
IMG_04.JPG	20154	14318	5836
IMG_02.JPG	20122	14548	5574
IMG_03.JPG	19508	13924	5584
IMG_05.JPG	13070	8834	4236
IMG_06.JPG	11165	7641	3524
IMG_09.JPG	8528	5569	2959
IMG_10.JPG	8505	5638	2867
IMG_07.JPG	8414	5564	2850
IMG_08.JPG	8372	5494	2878
IMG_11.JPG	7687	4954	2733
IMG_12.JPG	6670	4140	2530
IMG_13.JPG	5853	3472	2381
IMG_14.JPG	5508	3237	2271
IMG_16.JPG	5387	3190	2197
IMG_15.JPG	5255	3086	2169
IMG_17.JPG	4916	2817	2099
IMG_18.JPG	4081	2274	1807



La photogrammétrie

Drones et photogrammétrie



M. Grob (société GEOMAT) – F. Kadded (Leica Geosystems)

Journées MS BIM Représentation et visualisations – ENSAPVS 7 & 8 juin 2016.

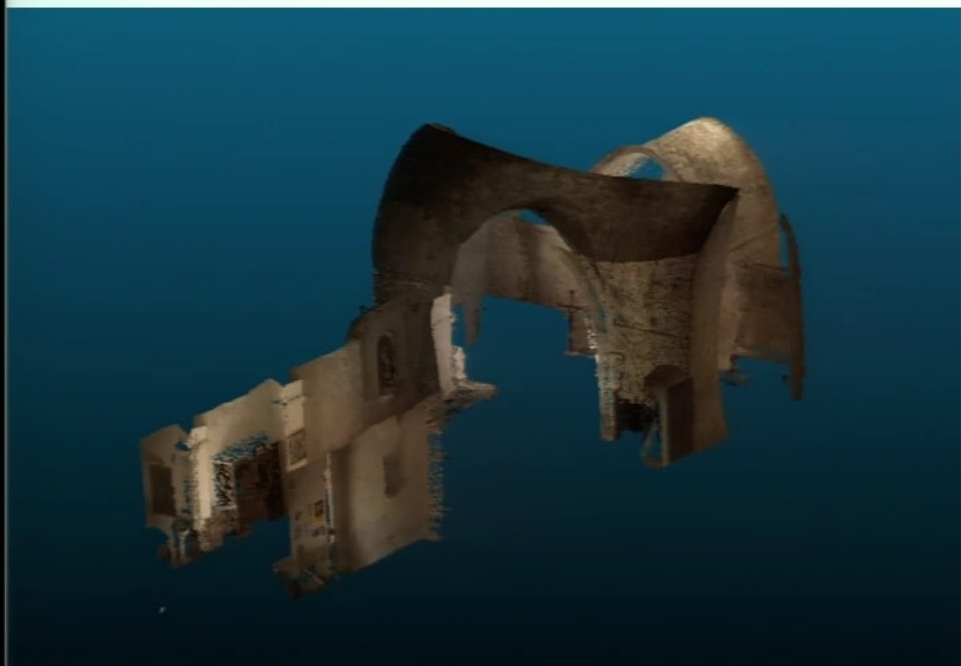


La photogrammétrie

Drone, Laser scanner et Photogrammétrie

Laser scanner Leica

Drone : DJI Phantom 1 + Gopro Black Edition.
Logiciel de photogrammétrie : MicMac

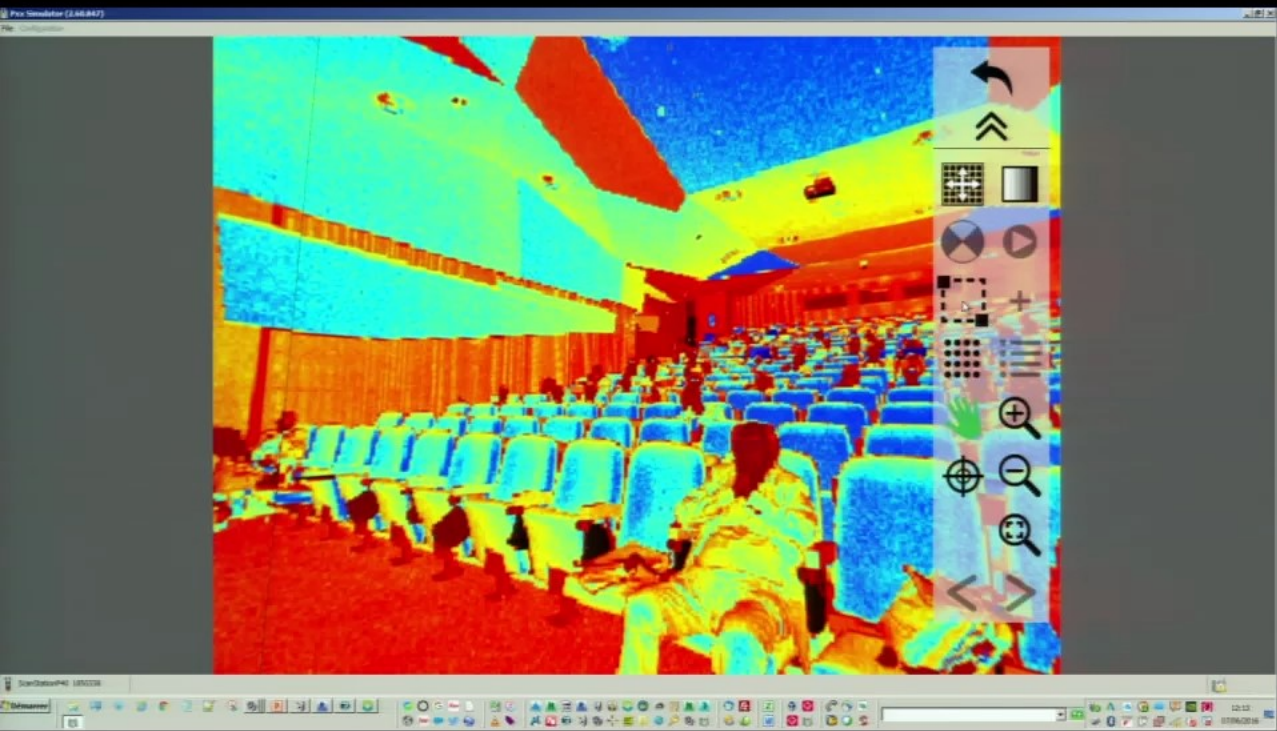


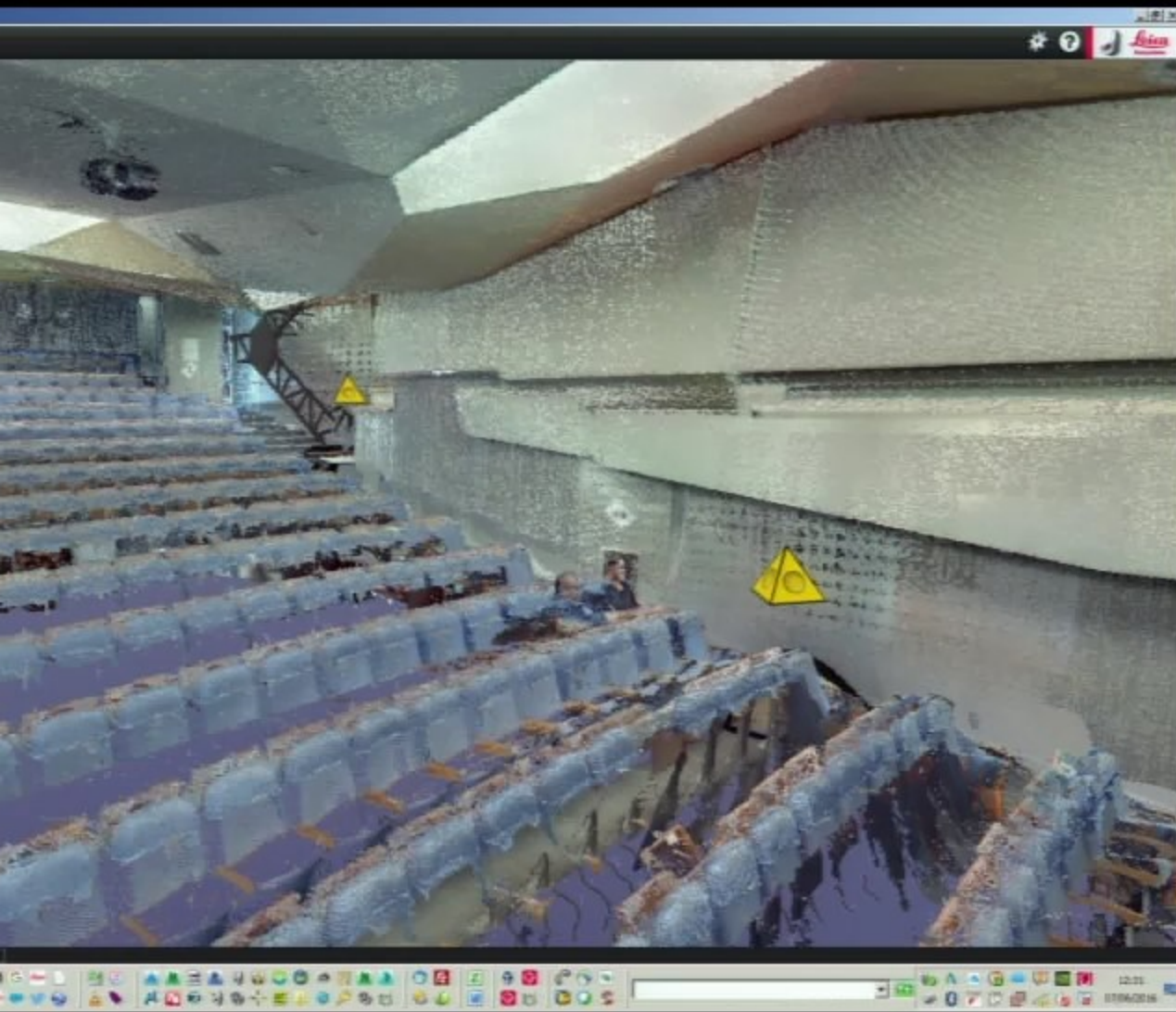
Assemblage des nuages de points : Logiciel Cloud Compare

Source : R. Heno ENSG – A. Del Evcau









Photogrammétrie vs lasergrammétrie

Tableau comparatif

Photogrammétrie.	Scanner Laser
Equipement léger : Appareil photographique (+ pied éventuellement)	Matériel lourd et encombrant : 3D Laser (entre 5 and 10 kg), cibles, trépied lourd, batteries ou alimentation externe.
Solution peu onéreuse : Appareil photographique de bonne qualité et de haute résolution avec un bon objectif + Logiciel de CEP : 1 500 + 4500 € (si logiciel du marché)	Solution chère : Laser Scanner + accessoires + logiciels Solutions à partir de 25 000 Euros
Calculs sur ordinateur : Station de travail avec au minimum 32 GO de Ram + SSD : à partir de 3500 €. (ou calculs sur le cloud).	Calculs sur ordinateur : Station de travail avec au minimum 32 GO de Ram + SSD : à partir de 3500 €. (ou calculs sur le cloud).
Nuage de points : Workflow process (Photographies + calculs) : Temps très long dû aux calculs sur la station de travail.	Nuage de points : Workflow process (Stations laser + assemblage des nuages de points) : Temps relativement court.
Limitations : objets transparents, réfléchissants ou brillants. Limitation avec des objets non texturés . Limitation dans les zones d'ombre ou impossibilité dans les zones non éclairées.	Limitations avec des objets transparents réfléchissants ou brillants mais moins que pour la photogrammétrie (du fait de l'avancée des technos matériels et logiciels) Utilisable avec n'importe quel type de textures. Utilisable dans les zones peu éclairées (Souterrains par ex).
Mise à l'échelle du nuage de points : par post traitement.	Mise à l'échelle du nuage de points : directement lors de l'acquisition
Utilisable pour : - Sculptures, - Bas reliefs, - Façades et bâtiments (texturés) - Petits objets	Utilisable dans tous les cas : - Bâtiments, restes de bâtiments (patrimoine). - Contrôle et vérifications d'ouvrages (Tel que bâti) - Suivi de déformations - Bâtiments de grandes tailles. - Pièces intérieures,... - when it has to be right

Leica
Geosystems



AGENDA

- L'évolution des moteurs temps réel
- Gamification/Serious Gaming
- Equipements nécessaires
- Comment faire
- Q&A?



Visualisation Temps réel, Pourquoi ?

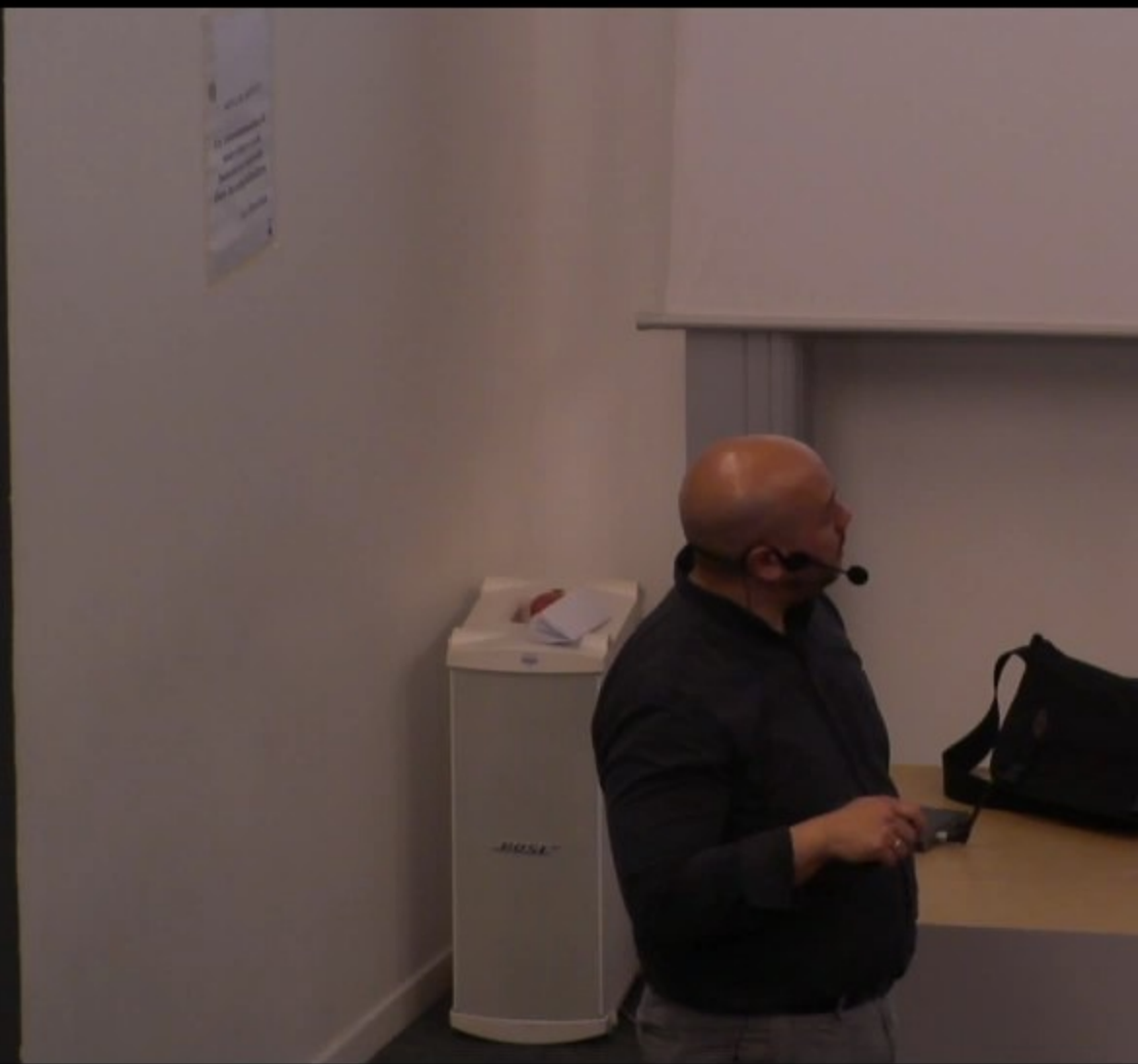
- Pourquoi est ce possible?
- Amélioration des logiciels et matériels
 - Rendu Précalculé = Ressource CPU
 - Rendu temps reel = Ressource GPU
- Interaction / narration Immersive
- AR / VR
 - Augmented Reality (Réalité Augmenté)
 - Virtual Reality (Réalité Virtuelle)



Profiter de ces technologies

remark.com/hardware/vr-headsets

▲	Resolution per eye	Max screen refresh rate / Hz	Horizontal field of view / degrees
	1080 × 1200	90	110
	1080 × 1200	90	100
	1280 × 1440	60	96



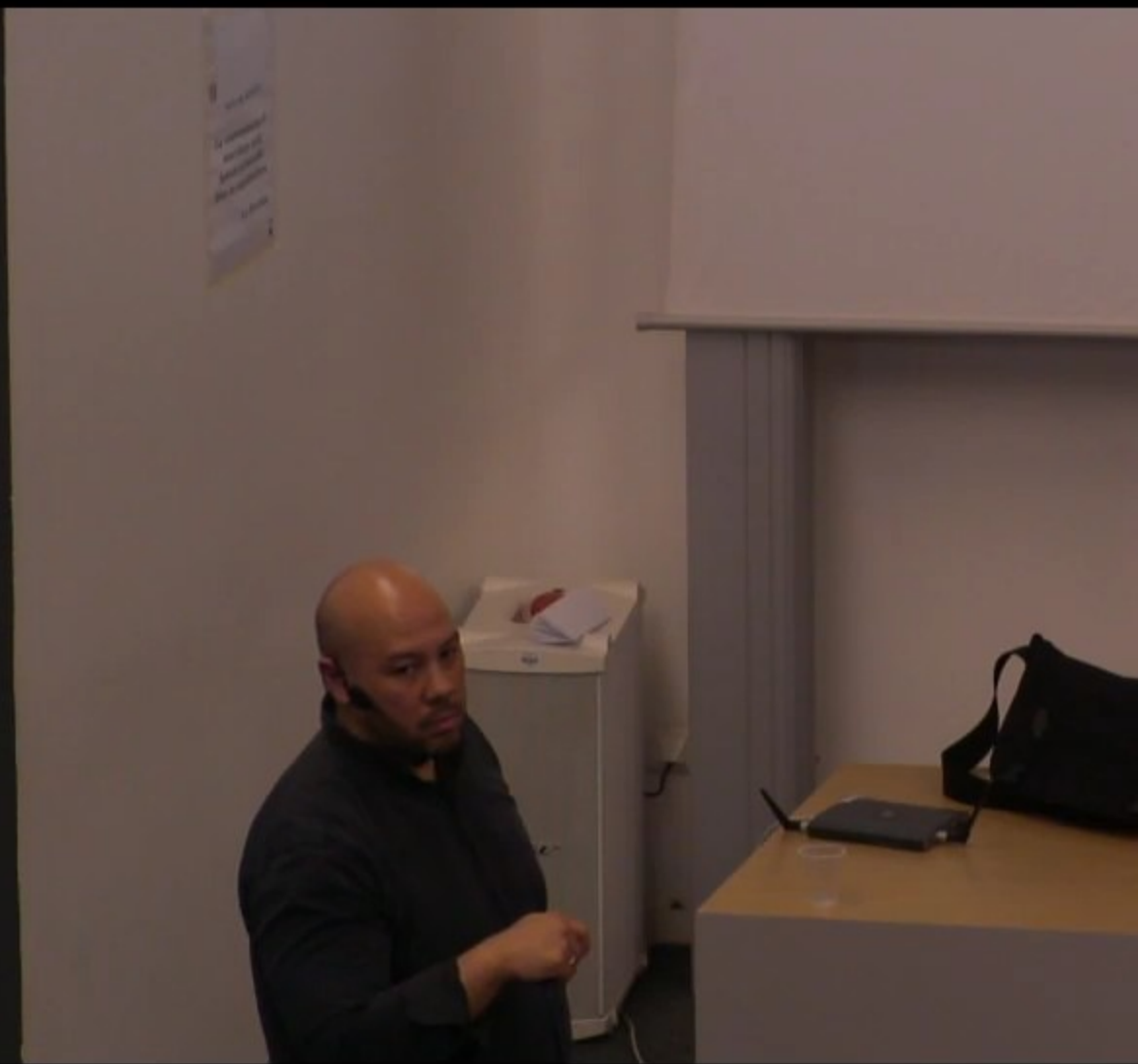
es matériaux PBR - Albedo Map

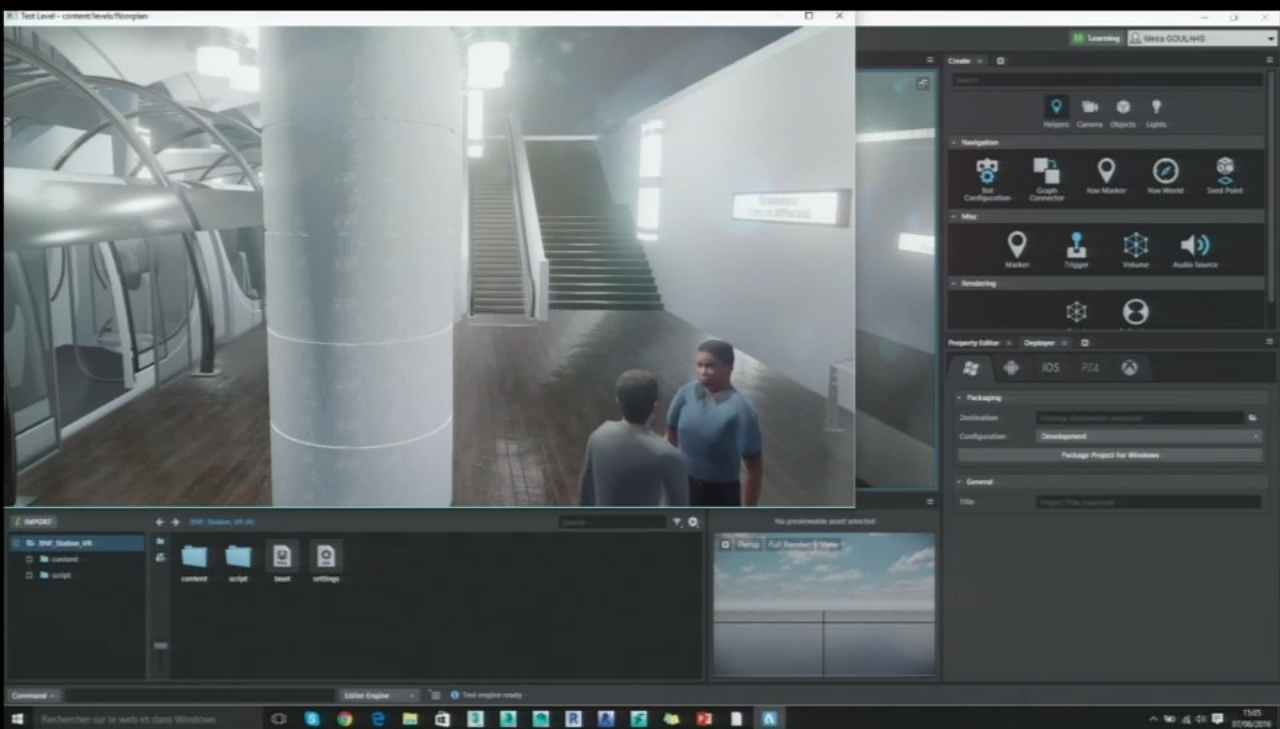
e méthode)

couleur,
culaire

- Albedo (PBR)

- Seulement les informations de couleurs
- Les autres textures feront le reste





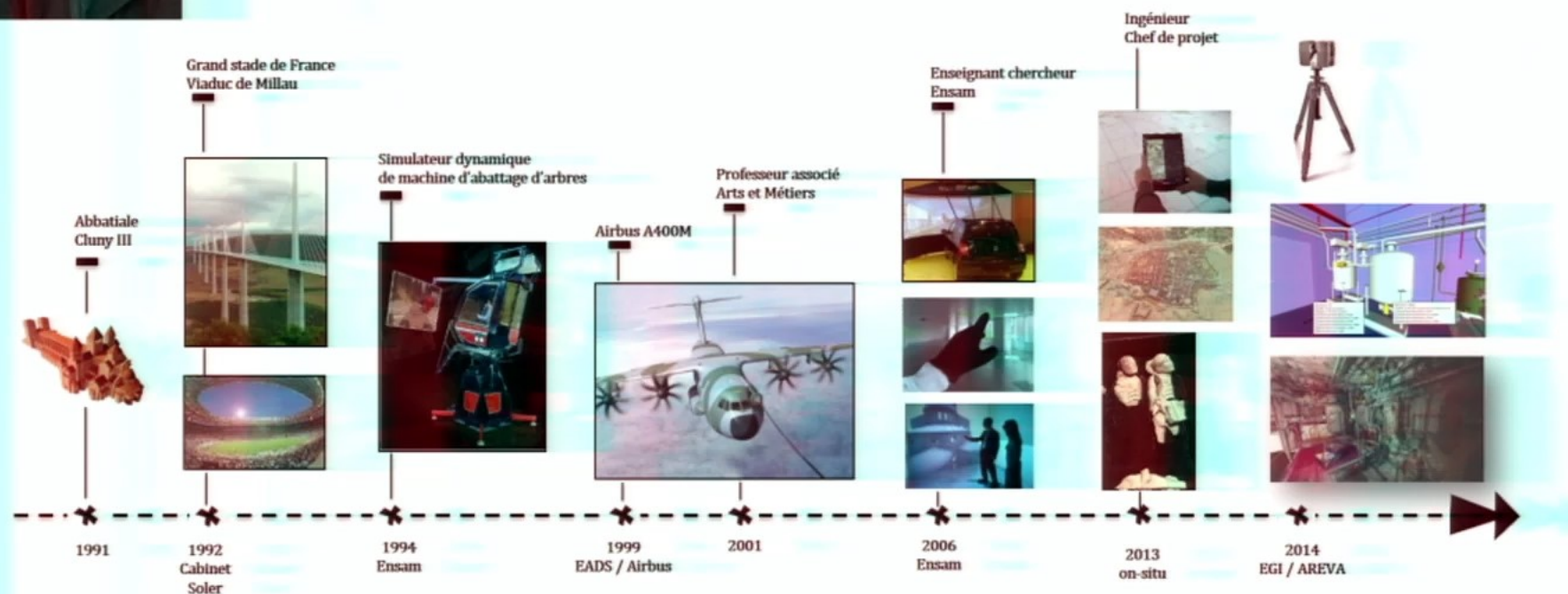


Christian Père

► L'expertise du numérique

Ingénieur Arts et Métiers, chercheur

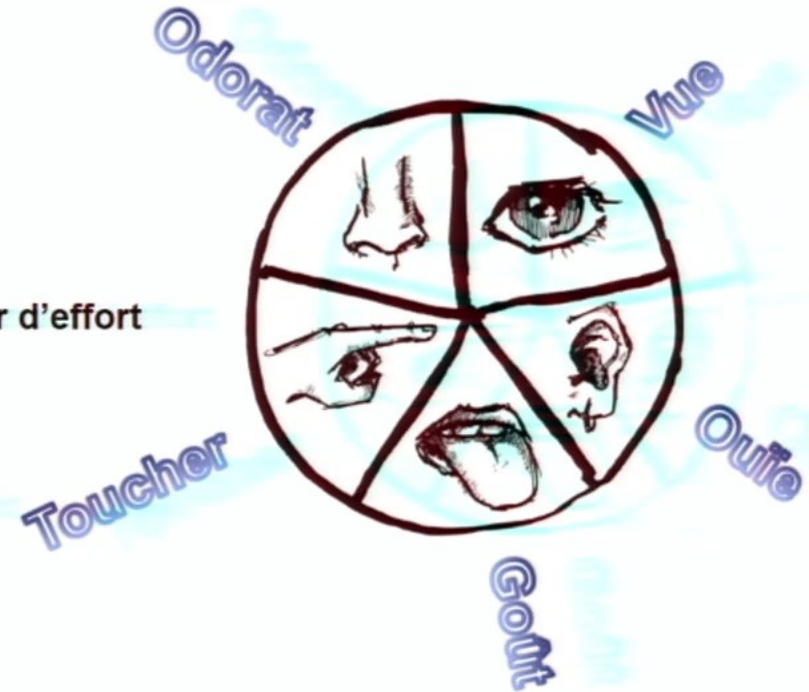
Maitre de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Cluny

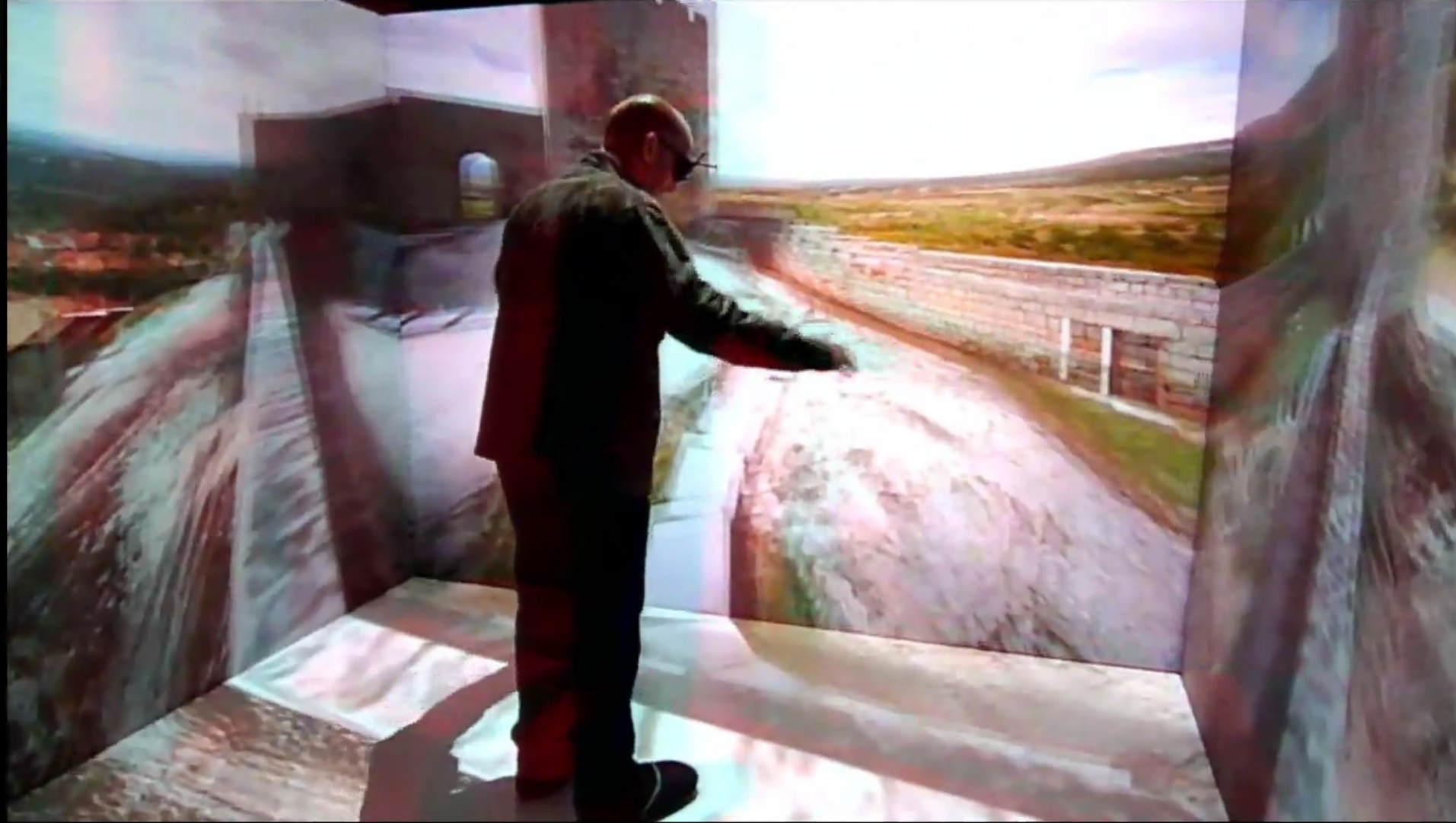


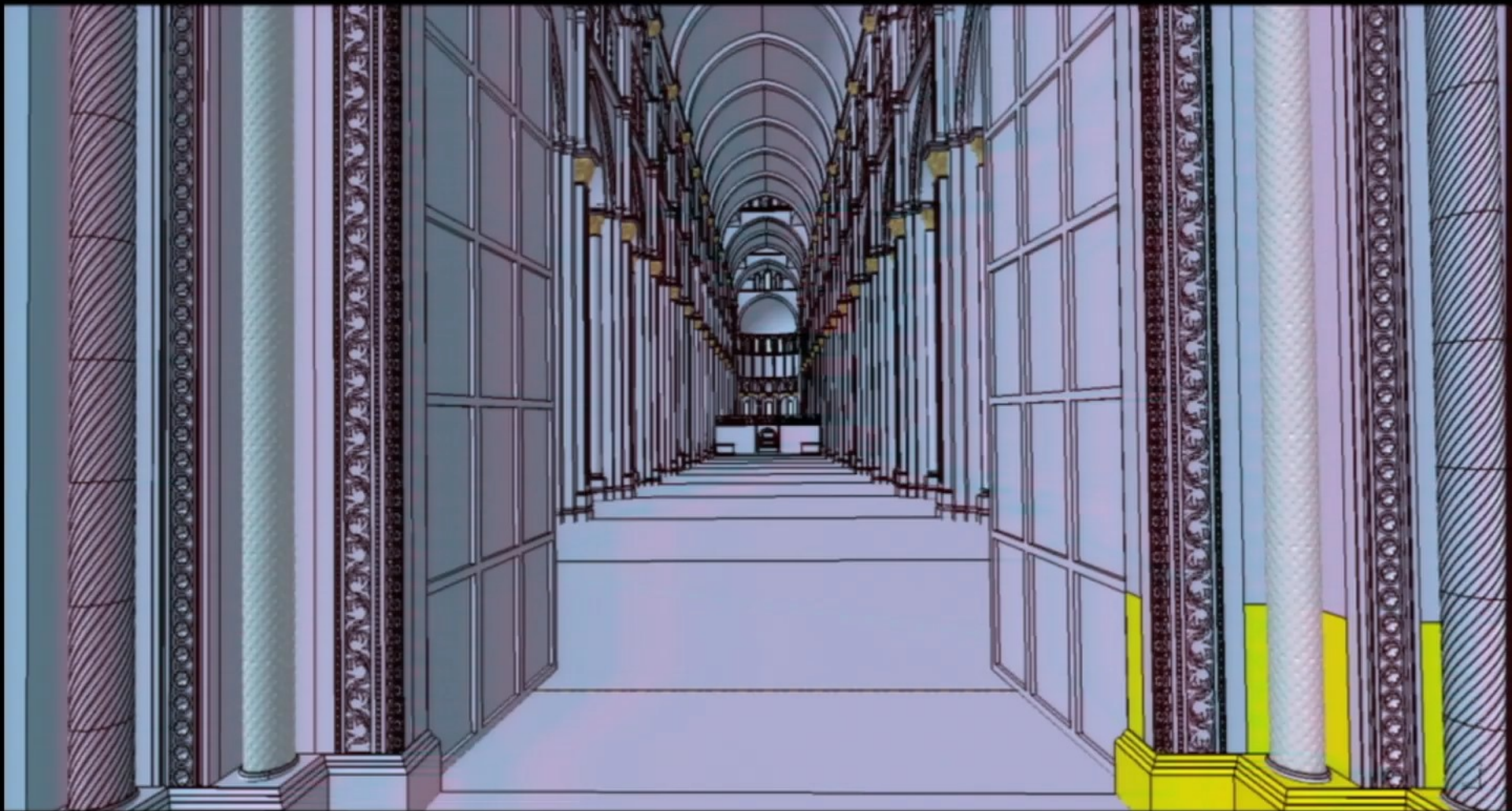


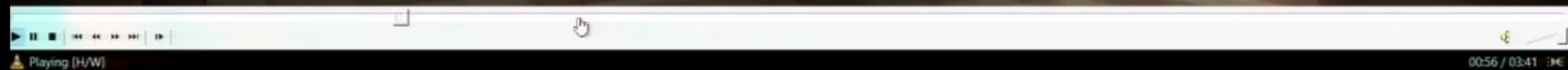
Sommaire

- ▶ Dispositifs de visualisation
- ▶ Capture de mouvement
 - La main
 - Le corps
 - La marche immobile
 - Le visage
 - Le regard
- ▶ Dispositifs haptiques à retour d'effort
 - Gant exosquelette
 - Bras manipulateur
 - SPIDAR
- ▶ Simulation de mouvement
- ▶ Interfaces tactiles
- ▶ Interfaces sonores
- ▶ Interfaces olfactives











norme française

NF P 02-001
Septembre 1985

Signes conventionnels, dessins d'architecture Dessins d'architecture, de bâtiment et de génie civil Principes généraux — Principes de représentation

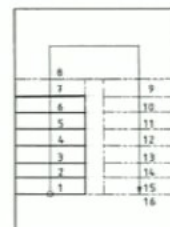


Figure 13

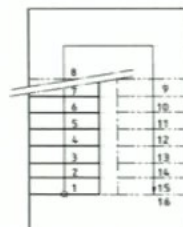


Figure 14

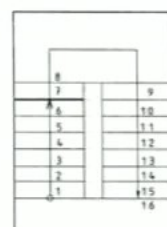


Figure 15

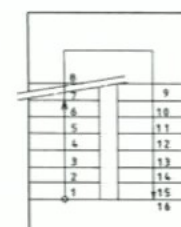


Figure 16

3.2 Largeurs des traits

Trois largeurs de trait, fort, renforcé et fin sont utilisées et choisies en fonction des dimensions et du genre de dessin dans la gamme suivante :

0,18 (1) — 0,25 — 0,35 — 0,5 — 0,7 — 1 — 1,4 et 2 mm.

Conserver la même largeur de trait pour les différentes vues, d'un élément, dessinées à la même échelle.

Le rapport entre les largeurs des traits forts et fins sera supérieur ou égal à deux.

3.3 Espacement des traits

L'espacement minimal entre deux traits parallèles (représentation des hachures comprises) n'est jamais inférieur à deux fois la largeur du trait le plus large. Il est recommandé que cet espacement ne soit jamais inférieur à 0,7 mm.

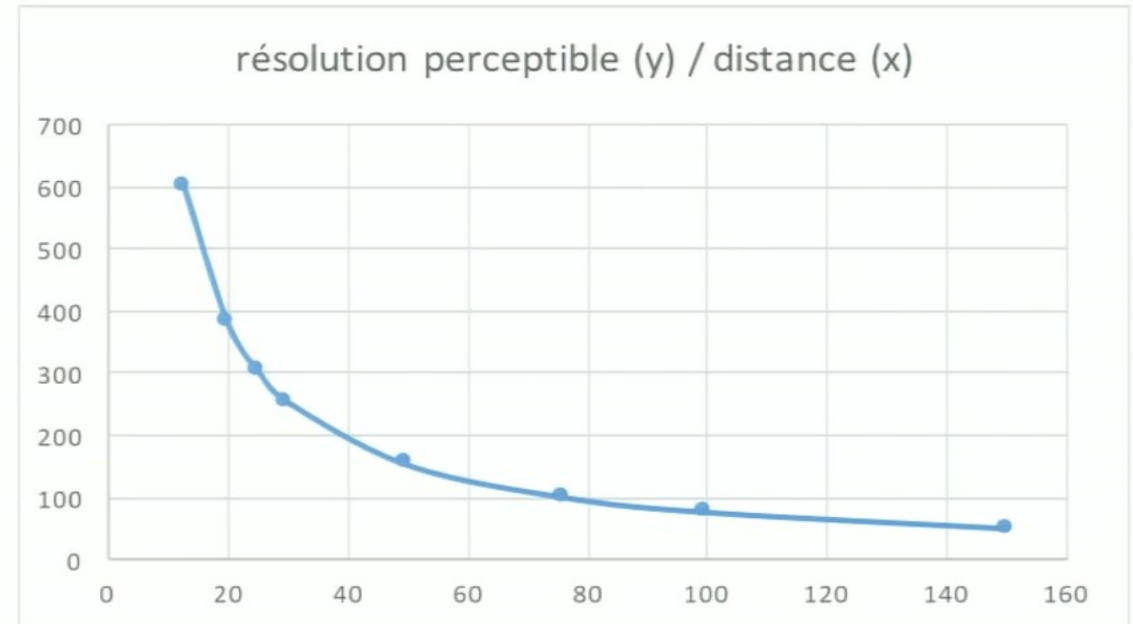
Note : Les contours contigus des éléments assemblés coïncident sauf dans le cas où les sections de faible épaisseur sont noircies (voir paragraphe 4.4.2.1 et figure 17).

Trait	Désignation	Applications générales (voir figures 1, 2 et autres figures indiquées)
A	Continu fort	A1 Contours vus A2 Arêtes vues
A	Continu renforcé	A3 Contours de sections
B	Continu fin (aux instruments)	B1 Arêtes fictives vues B2 Lignes de cote B3 Lignes d'attache et de rappel B4 Lignes de repère B5 Hachures B6 Contours de sections rabattues sur place B7 Axes courts B8 Constructions géométriques B9 Contours vus pour l'architecture
C	Continu fin à main levée (1)	C1 Limites de vues ou coupes, partielles ou interrompues, si ces limites ne sont pas des traits mixtes fins (axe) D1
D	Continu fin (droit) avec zig-zags (2)	
E	Interrompu fort (1) (tireté)	E1 Contours cachés (1) E2 Arêtes cachées (1)
F	Interrompu fin (tireté)	E3 Arêtes de coffrage phase ultérieure F1 Contours cachés F2 Arêtes cachées
G	Mixte fin (3)	G1 Axes de révolution G2 Traces de plans de symétrie G3 Trajectoires G4 Fibres moyennes
H	Mixte fin avec éléments longs fort aux extrémités et aux changements de plans de coupe	H1 Traces de plans de coupe
J	Mixte fort (3)	J1 Indication de lignes ou de surfaces faisant l'objet de spécifications particulières J2 Traces de plans de référence
K	Mixte fin à deux tirets (3)	K1 Contours des éléments voisins K2 Positions intermédiaires et extrêmes des éléments mobiles
L	Mixte renforcé à deux tirets application particulière (armature précontrainte).	K4 Contours de parties d'ouvrages à éliminer K5 Parties situées en avant d'un plan de coupe K6 Demi-rabattement



capacité de discernement

Distance du support	Résolution maximale perceptible par un œil humain moyen, en points par pouce (dpi)
6,3 cm	1 200 dpi
12,7 cm	600 dpi
20 cm	380 dpi
25,3 cm	300 dpi
30 cm	253 dpi
50 cm	152 dpi
76 cm	100 dpi
1 m	76 dpi
1,50 m	50 dpi
2 m	38 dpi
3 m	25 dpi
5 m	15 dpi
10 m	7,6 dpi
20 m	3,8 dpi



40 cm : 200 ppp >> 0,13 mm

50 cm : 152 ppp >> 0,17 mm

60 cm : 130 ppp >> 0,20 mm



ue rapide: 50 ans d'évolution

est de constater que cette évolution s'est fortement accélérée avec l'accroissement des capacités
elles et le niveau d'exigence suscité par les besoins croissant de simulation ou de représentation des
ents en 3D et de leur gestion), en superposition aux technologies d'échanges et de communication.

- Démarrage dans les années 1975 à **1990**
- DAO : Dessin assisté par Ordinateur « table à dessin informatique »
- CAO : évolution vers la Conception Assistée par Ordinateur
- Après des années de présence sur des « grosses » stations de travail (Sun, IBM, HP, Silicon Graphics..) évolution significative à partir du développement des ordinateurs personnels (PC) en 1981 puis AutoCAD V.1 (1982), en parallèle Catia V2 et Pro Engineer (1985)
- Deux étapes majeures : le passage du traceur à plumes à **l'imprimante jet d'encre** puis plus récemment l'accroissement de **l'impression 3D** et de la **scannérisation 3D**.
- Modélisation numérique, analyse de structure, simulation mécanique et calcul des matériaux, manipulation et bibliothèques d'objets 3D et de composants puis plus récemment le BIM (modèle de données numérisées) inspiré des processus du monde aéronautique.
- Évolution des ordinateurs et de la puissance et miniaturisation des micro-processeurs
- Augmentation des volumes de stockage de l'information
- Explosion d'Internet, de la collaboration et du travail à distance



Principaux moteurs de rendu 3D

Les principaux moteurs imposent des contraintes matérielles

(ordre alphabétique, gratuit ou payant) Qu'ils soient sous forme de logiciels, de plugins ou de matériels (capable ou non d'exploiter le GPU des cartes graphiques)

- Accurender / nXtRender
- Arnold (Solid Angle)
- Aqsis (Aqsi Team)
- Arion Render(RandomControl)
- **Artlantis Render** (Abvent)
- **Artlantis Studio** (Abvent)
- Brazil r/s (Splutter Fish)
- Busera
- **Cinema 4D**
- **CinneRender**
- Final Render (Visual techn.)
- Indigo 3.8 / Cindigo
- **Iray** (Mental Image)
- Kerkythea
- KeyShot 4
- Kray
- Lightscape
- **LightWorks**
- Lumiscaphe
- LuxRender
- **Maxwell Render**
- **Mental Ray**
- Povray
- RenderMan (Pixar's)
- Sunflow
- Thea Render
- **Solid Angle (Arnold/Autodesk)**
- SUPodium
- **TwinMotion** (KA-RA)
- Turtle
- **V-Ray** (Chaos Groupe)
- Virtualight
- Yafray



conventions

hiérarchiser les informations

plus l'information est importante,
plus il y a d'encre sur le papier.

>> épaisseurs de trait,
combinées avec les pochés, les hachures

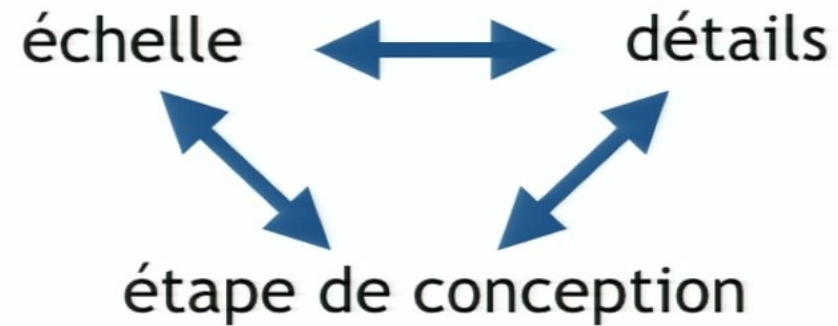
0,50 mm, selon l'échelle :

- 1/500e : 25 cm (masse)
- 1/200e : 10 cm (eqs)
- 1/100e : 5 cm (aps)
- 1/50e : 2,5 cm (apd)



des chartes graphiques

comment gérer les différentes étapes du processus de conception de l'ESQ à l'EXE ?



>> à chaque échelle une déclinaison de la charte



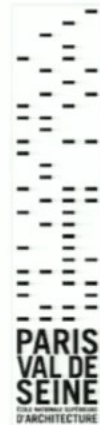
conclusion

à défaut d'élément normatif pour le dessin d'architecture, nous avons des outils pour :

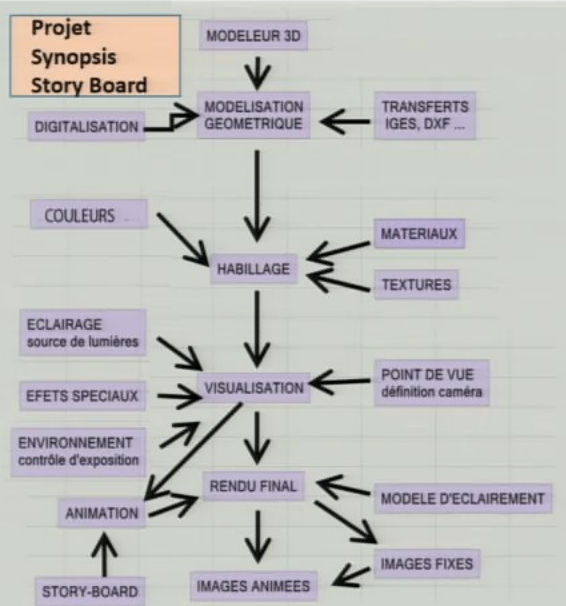
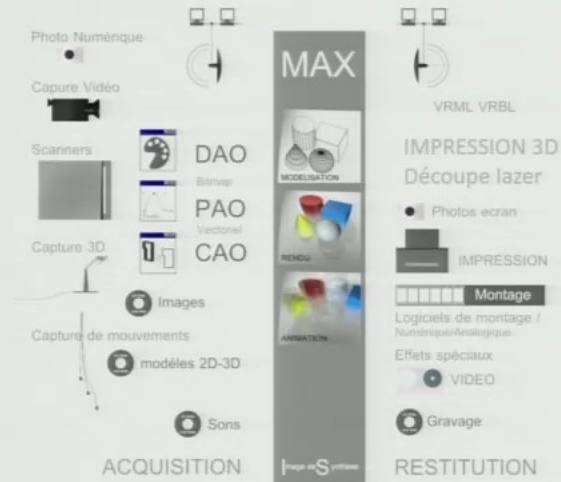
- appréhender la logique d'une charte graphique,
- relever les défauts qu'elle pourrait comporter,
- la compléter, tout en la respectant,
- mettre au point une charte efficiente,
- paramétrer le « modèle », le « gabarit », d'une maquette numérique.

Synthèse d'IMAGE

Frank Chopin



La Synthèse d'IMAGES



D'après JP Couwenbergh
La synthèse d'image ed Dunod





Xavier Brulé



Thierry Bampel

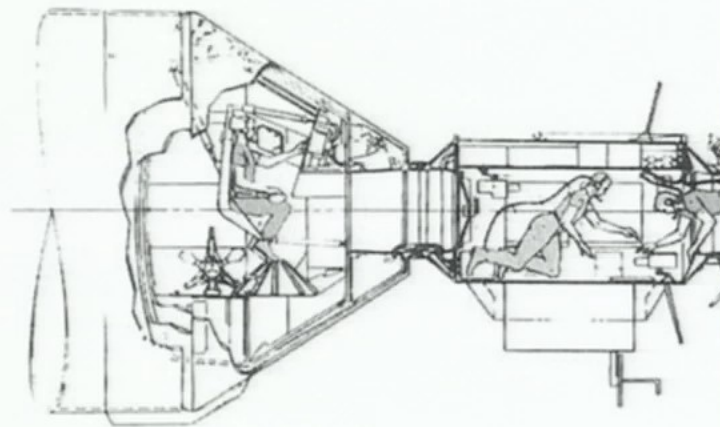




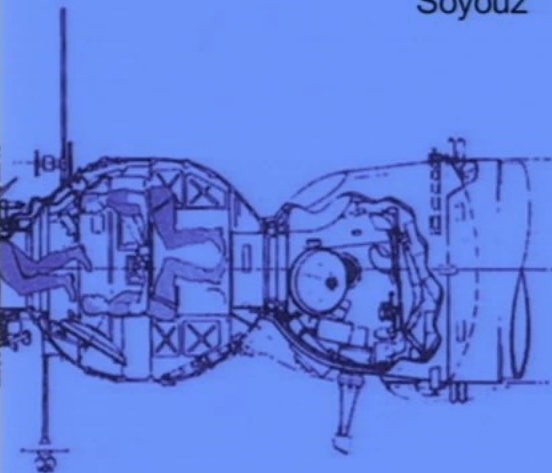
Twinmotion®



Apollo



Soyouz



BIM 17/07/1975

Sondage en direct

491 réponses

~65 étudiants présents / 70 inscrits

~7,5 réponses par étudiant / 8 attendus

Choix intervention *

Choose

Votre participation

Votre contribution devrait couvrir essentiellement les points retenus de l'intervention, ceux qui demandent plus de développement et votre avis personnel (comment vous vous positionnez par rapport à l'intervention)

Ce que je retiens *

Your answer

Les points qui demandent plus de développement

Your answer

Mon avis

Your answer

Donner une note de 1 à 5 *

1 2 3 4 5

Pauvre ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Excellent

A conserver pour l'année prochaine

☐ oui

☐ non

Plateforme

- Découverte de moodle
 - Archivage des conférences
 - Dépôt des travaux
 - Notation
- Assistance de la cellule TICE
 - Ouverture du module
 - Création d'étapes
 - Traitement vidéo
 - Adaptations du dépôt de fichiers

Formations BIM

Mes modules ▶

Ce cours ▶

Formations BIM

Building Information Modeling & Management

[Ma page](#) [Mes](#) [Mas](#) [MS-](#) [\[15-5\] Représentation et visualisation](#)

 **[15-5] Représentation et visualisation**

 Forum du module

[Programme](#) [Choix des ateliers du 8 juin](#) [Revoir vos cours](#) [Ressources complémentaires](#) [Evaluation](#)

Descriptif

Le module représentation et visualisation du MS BIM, sera un module expérimental enrichi au fur et à mesure des promotions. En effet, le sujet de représentation et la visualisation est vaste et plusieurs aspects le concernent. D'un côté, nous allons aborder l'histoire de la représentation jusqu'au photoréalisme d'aujourd'hui et d'un autre côté, les codes de représentation dans un contexte BIM et l'importance donnée à la représentation.

Quant à la visualisation, nous l'aborderons du point de vue de la représentation animée afin de réaliser des visites virtuelles permettant d'apprécier l'échelle des espaces, les volumes et l'environnement ou pour identifier les éventuels problèmes techniques ou ergonomiques.

Le cours est constitué d'une série d'interventions magistrales d'intervenants de l'école nationale supérieure d'architecture de Paris val de Seine et des invités extérieures. Il est suivi par un ensemble d'ateliers afin d'explorer les logiciels les plus utilisés dans ce domaine.

Modalités d'évaluation

A partir d'une maquette numérique brute (celle de votre groupe d'atelier), réaliser des images perspective et parallèles de représentation de l'édifice ainsi qu'une visite virtuelle animée du bâtiment dans son environnement.

 Programme du module

Évaluation

- Diversité des approches
- Diversité des métiers
- Quelques exemples

Formations BIM

Mes modules ▶

Ce cours ▶

Formations BIM

Building Information Modeling & Management

Ma page

Mes

Mas

MS-

[15-

Evaluation

🎓

[15-5] Représentation et visualisation

💬

Forum du module

Programme

Choix des ateliers du 8 juin

Revoir vos cours

Ressources complémentaires

Evaluation

L'évaluation de ce module se base sur vos retours sur les interventions et un travail personnel à réaliser.

Le travail personnel peut être sous une des formes suivantes en fonction de votre métier d'origine et vos besoins argumentés en terme de représentation et de visualisation :

- A partir d'une maquette numérique brute (celle de votre groupe d'atelier), réaliser un dossier illustré et commenté mettant en valeur votre vision métier du projet commun de l'atelier : images perspective et parallèles de représentation de l'édifice ainsi qu'une visite virtuelle animée du bâtiment dans son environnement.
- Un export BCF + un rapport PDF des points identifiés dans la maquette numérique de votre groupe (à partir de la plateforme BIM+) et qui nécessitent concertation avec les autres intervenants de votre groupe.
- Collection de captures d'écrans d'un viewer IFC
- La présentation préparée collectivement pour votre soutenance en commentant votre contribution à cette présentation en lien avec le module.

Le rendu est attendu ci-dessous sous forme d'un ZIP unique contenant une structure de fichiers libre et un fichier texte à la racine argumentant votre choix pour le rendu et expliquant l'organisation du dossier. Si vous faites des vidéos, n'hésitez pas de les déposer sur un site de partage de vidéo comme youtube, vimeo ou dailymotion et marquer le lien privé ou public dans le fichier d'argumentaire.

Date limite de rendu : 13 juillet 2016

📁

Devoir

◀

Ressources complémentaires

Types de rendu

- Images de synthèse
- Animation 3D
- Environnement 3D interactif
- Capture d'écrans de viewers IFC
- BCF
- Tutoriel d'utilisation de logiciel
- PDF de présentation des travaux répondant au module
- Présentation collective de présentation de projet

