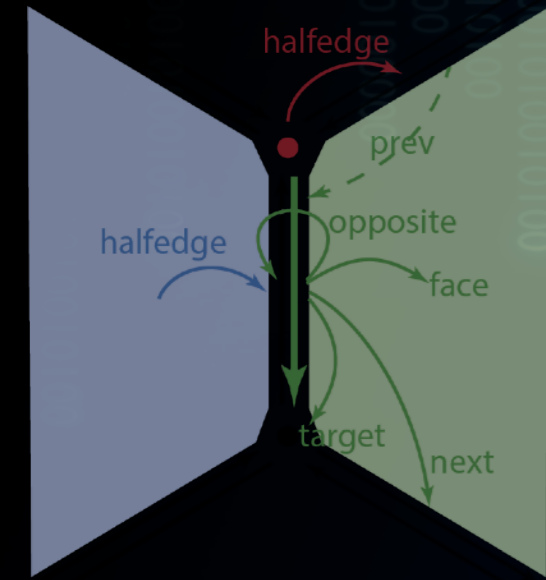


# MODELISATION GEOMETRIQUE



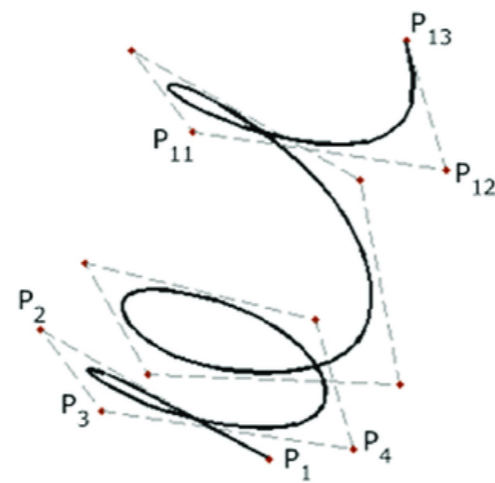
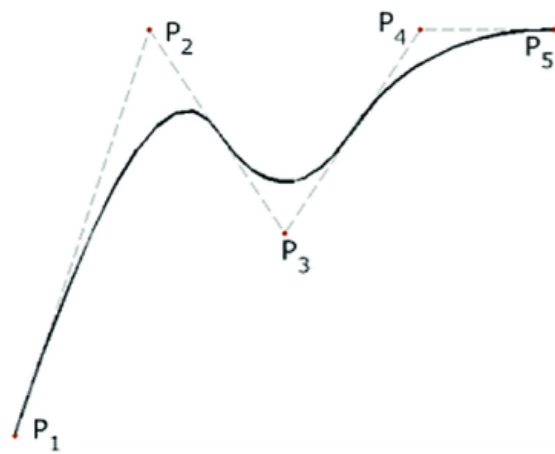
Alexandra Bac

POLYTECH 4A INFORMATIQUE **REVA**

# 1 - INTRODUCTION

Certaines illustrations sont issues du livre « polygon mesh processing »

## MODÈLES GÉOMÉTRIQUES



## OBJETS GÉOMÉTRIQUES

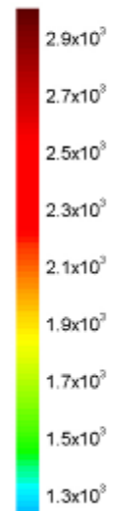
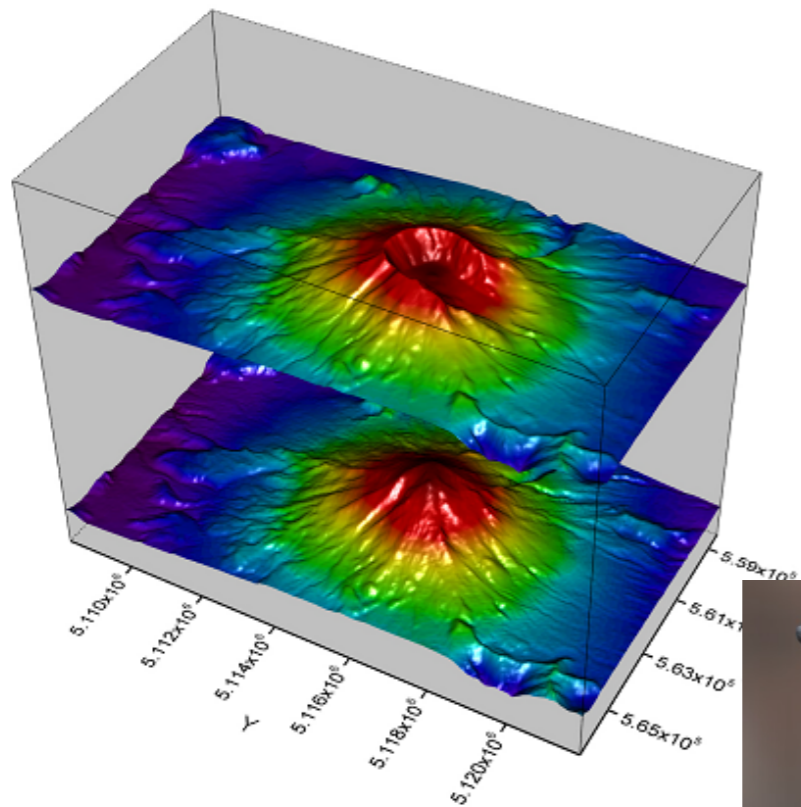
COURBES 2D/3D

SURFACES 3D

VOLUMES 3D

NUAGES DE POINTS 3D

# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION



## LES GÉOMÉTRIQUES

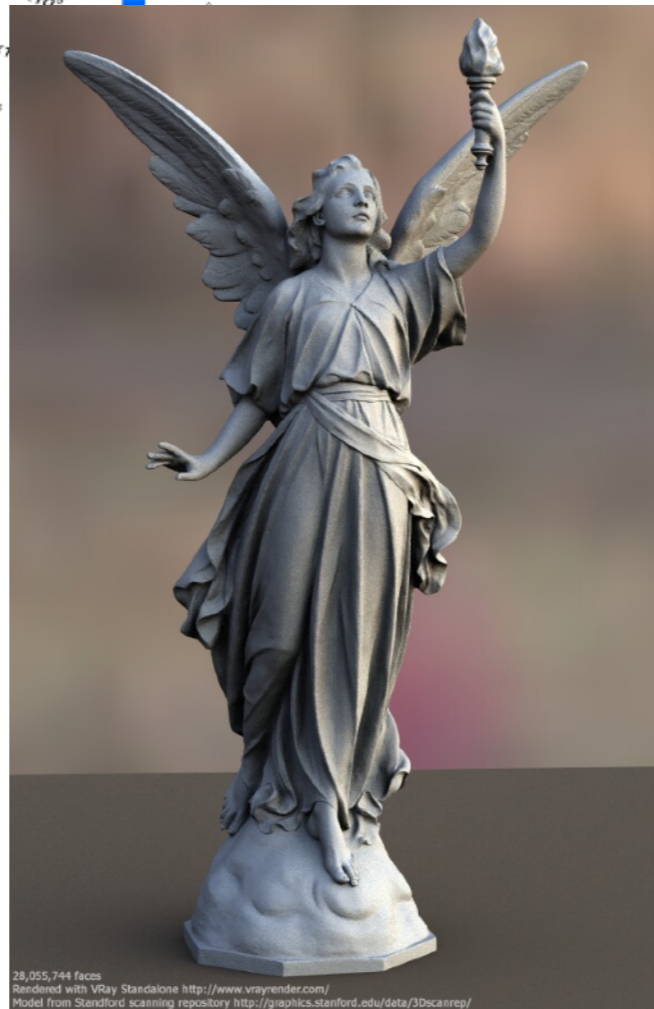
### OBJETS GÉOMÉTRIQUES

COURBES 2D/3D

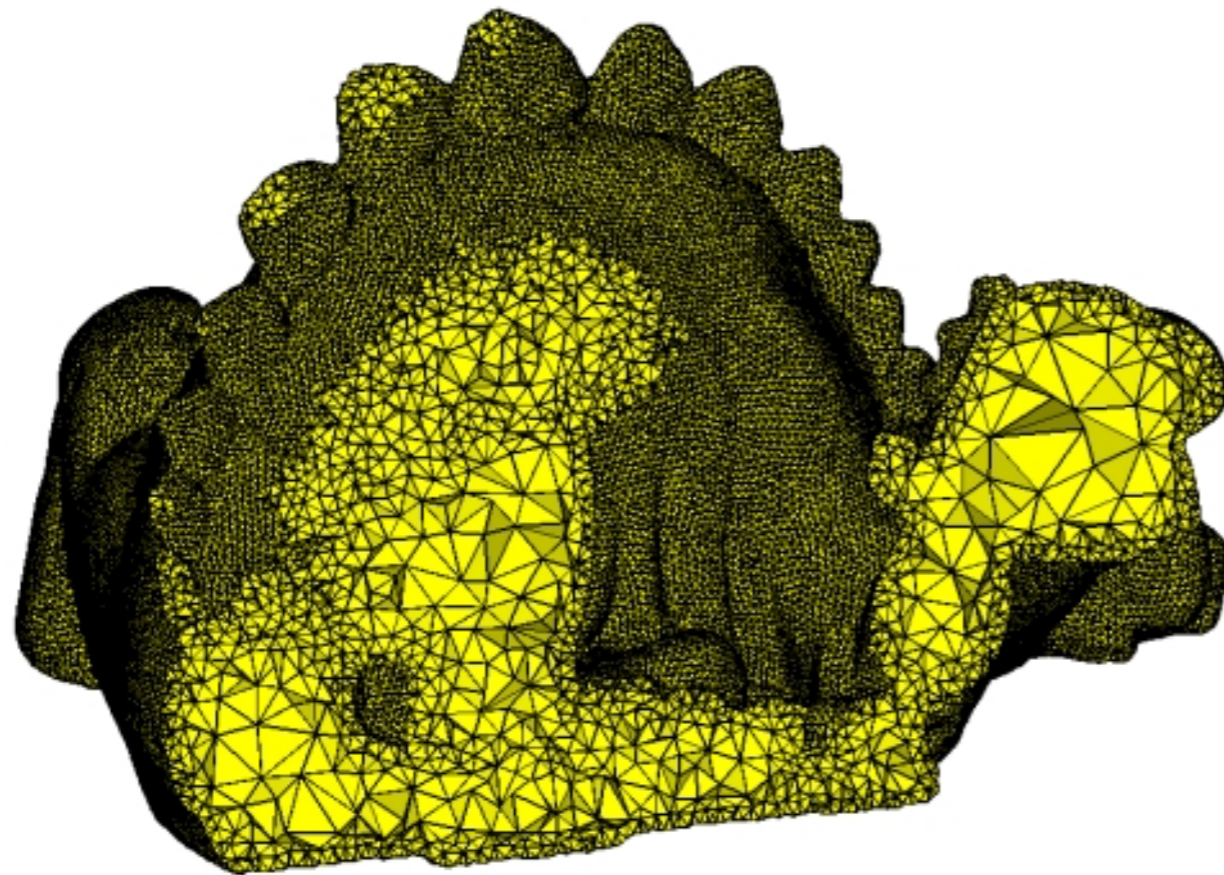
SURFACES 3D

VOLUMES 3D

NUAGES DE POINTS 3D



**MODÈLES GÉOMÉTRIQUES**



**OBJETS GÉOMÉTRIQUES**

**COURBES 2D/3D**

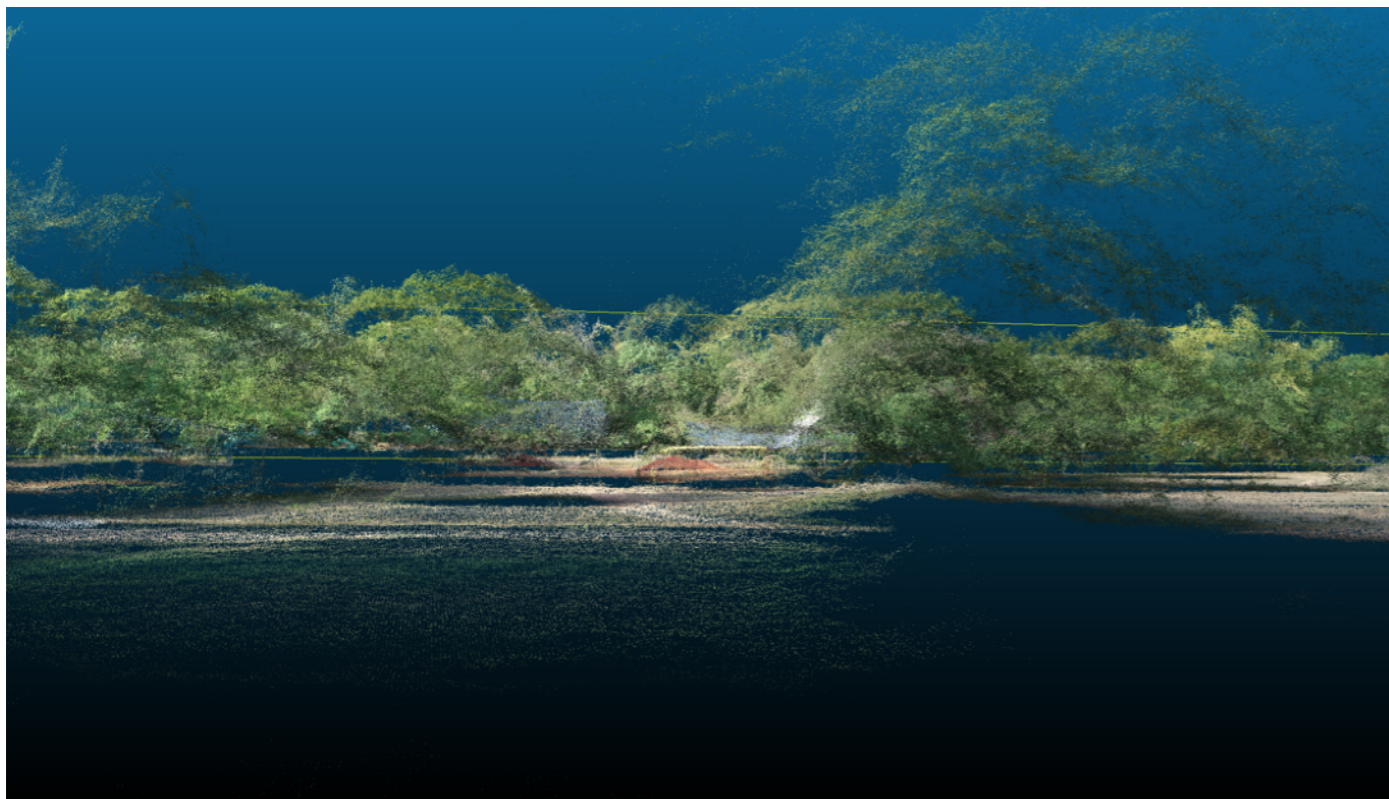
**SURFACES 3D**

**VOLUMES 3D**

**NUAGES DE POINTS 3D**



MÉTRIQUES

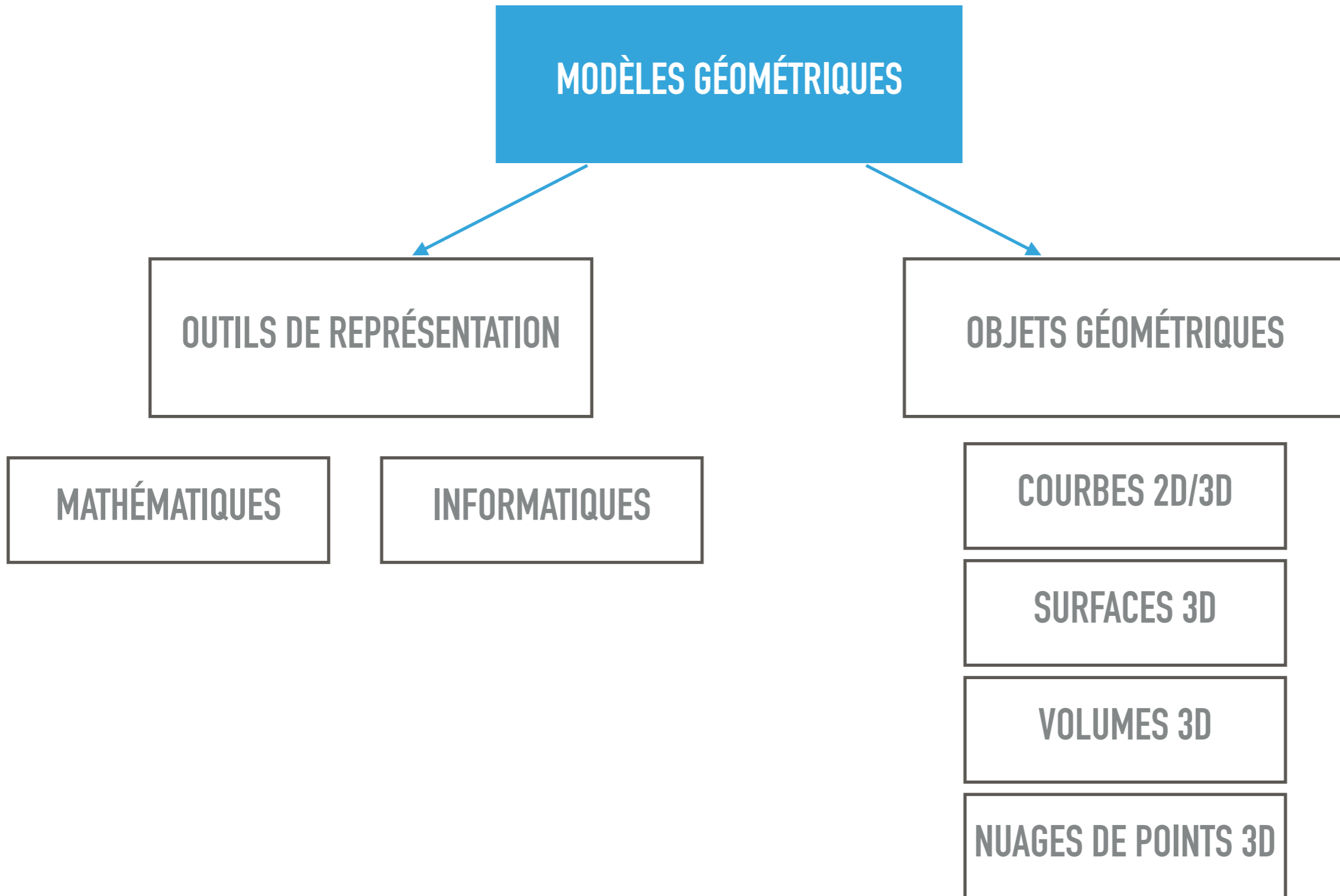


COURBES 2D/3D

SURFACES 3D

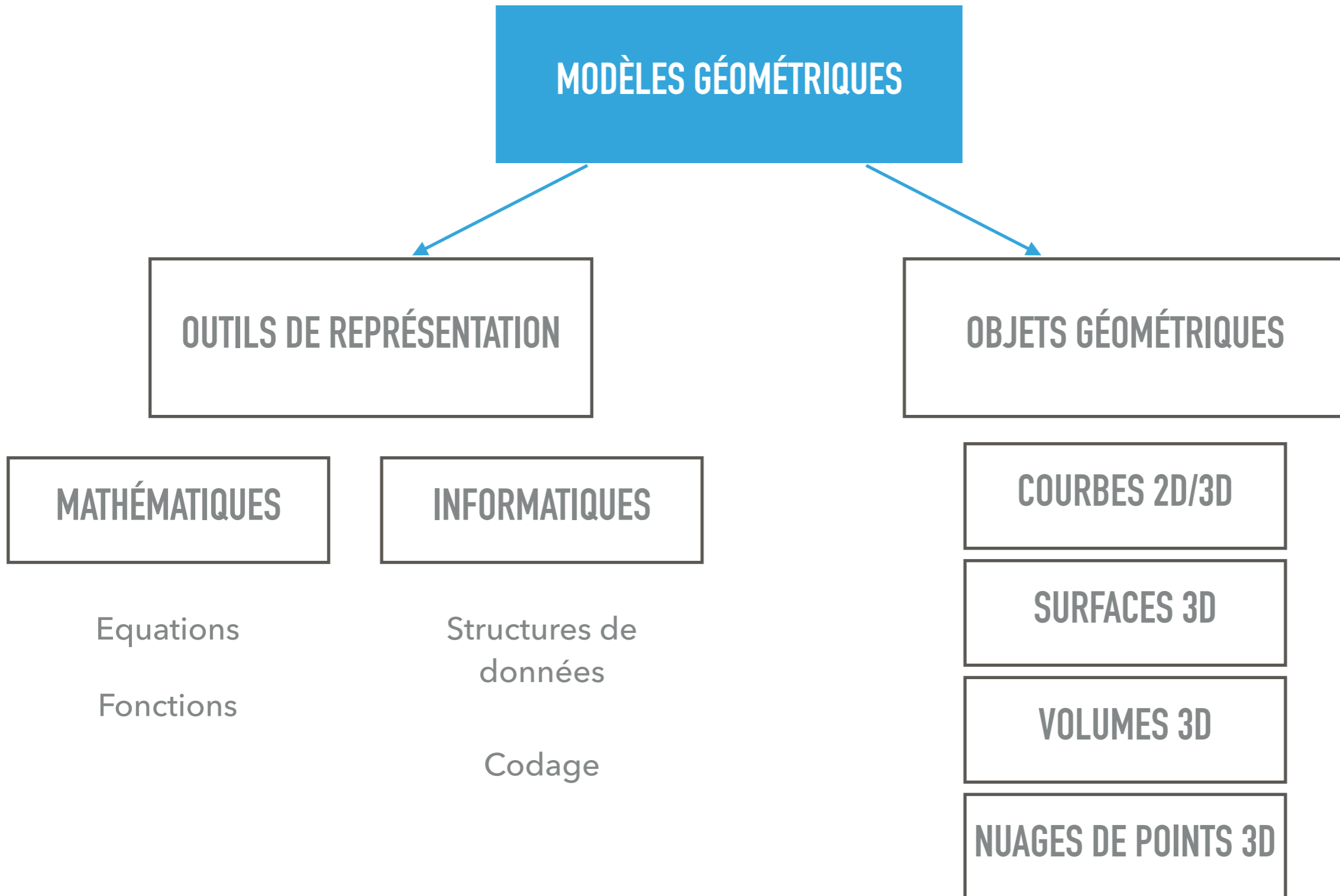
VOLUMES 3D

NUAGES DE POINTS 3D



# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION

---



# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION

CE COURS

MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE

MODÈLES GÉOMÉTRIQUES

OUTILS DE REPRÉSENTATION

OBJETS GÉOMÉTRIQUES

MATHÉMATIQUES

INFORMATIQUES

COURBES 2D/3D

SURFACES 3D

VOLUMES 3D

NUAGES DE POINTS 3D

Equations

Fonctions

Propriétés,  
analyse

Structures de  
données

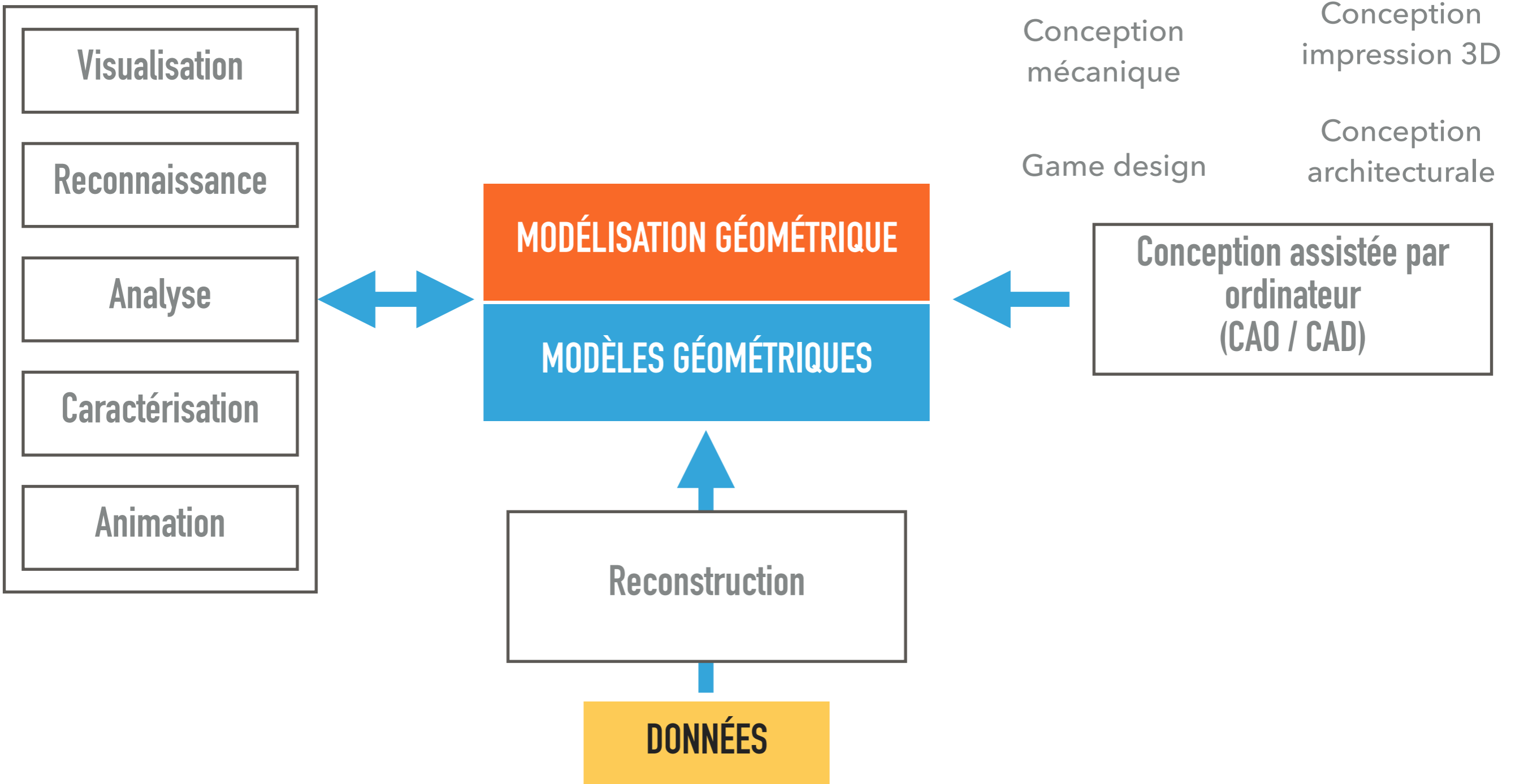
Codage

Algorithmes

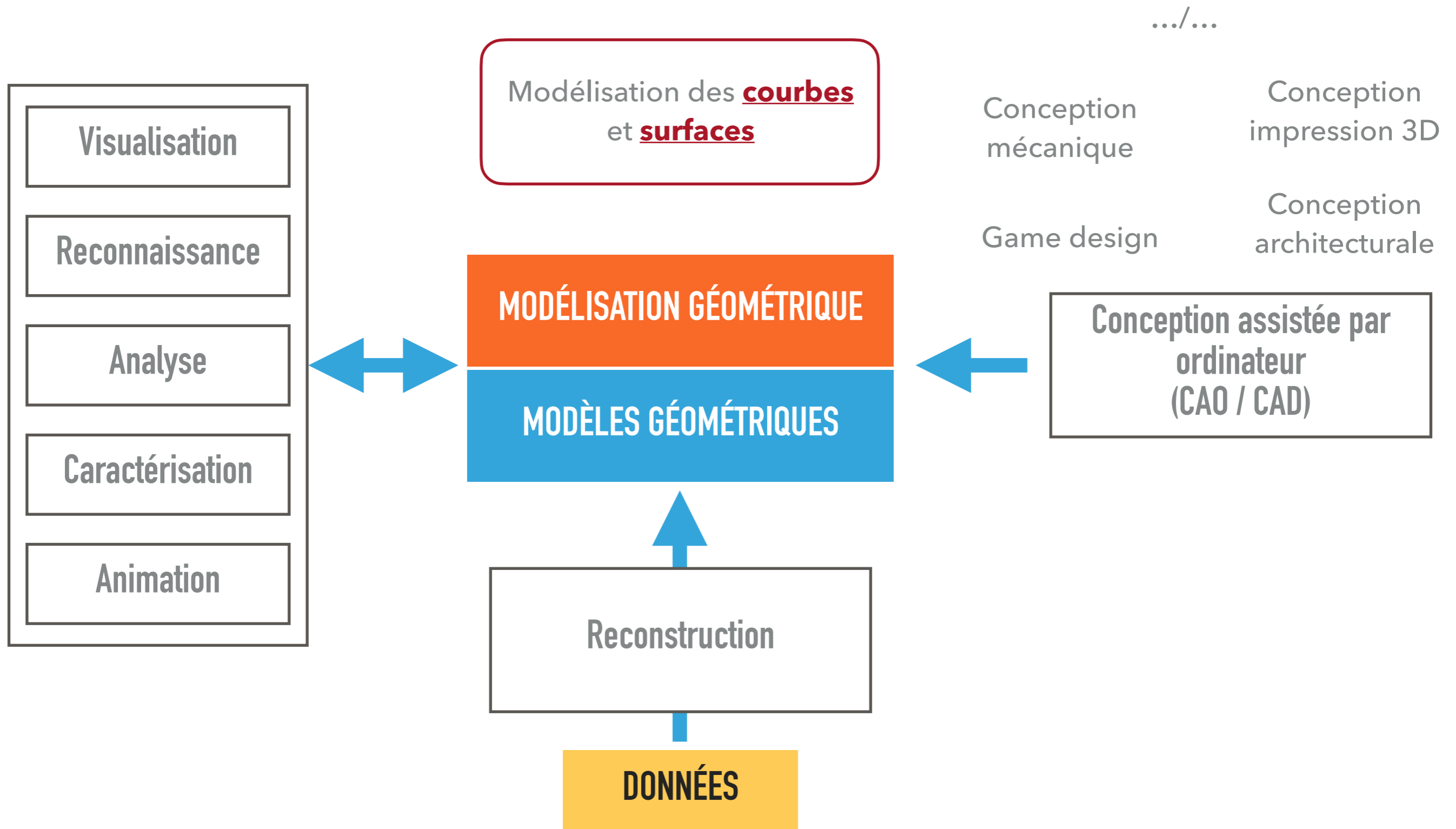


# POUR QUOI FAIRE?

.../...

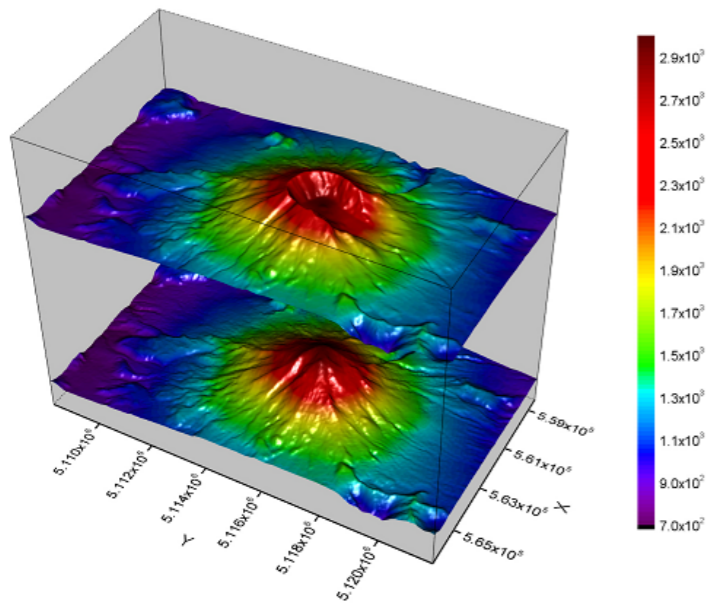


# POUR QUOI FAIRE?

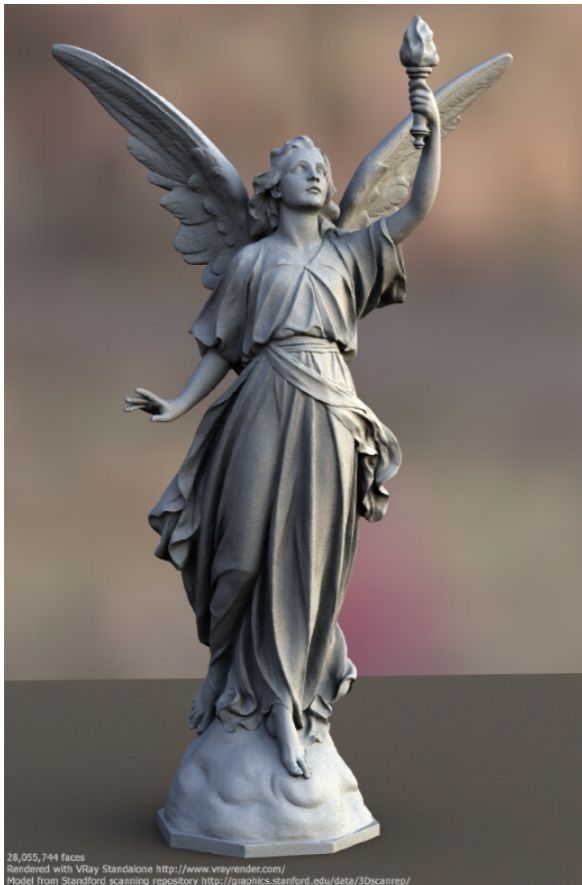


# MODÉLISATION DES SURFACES

# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION



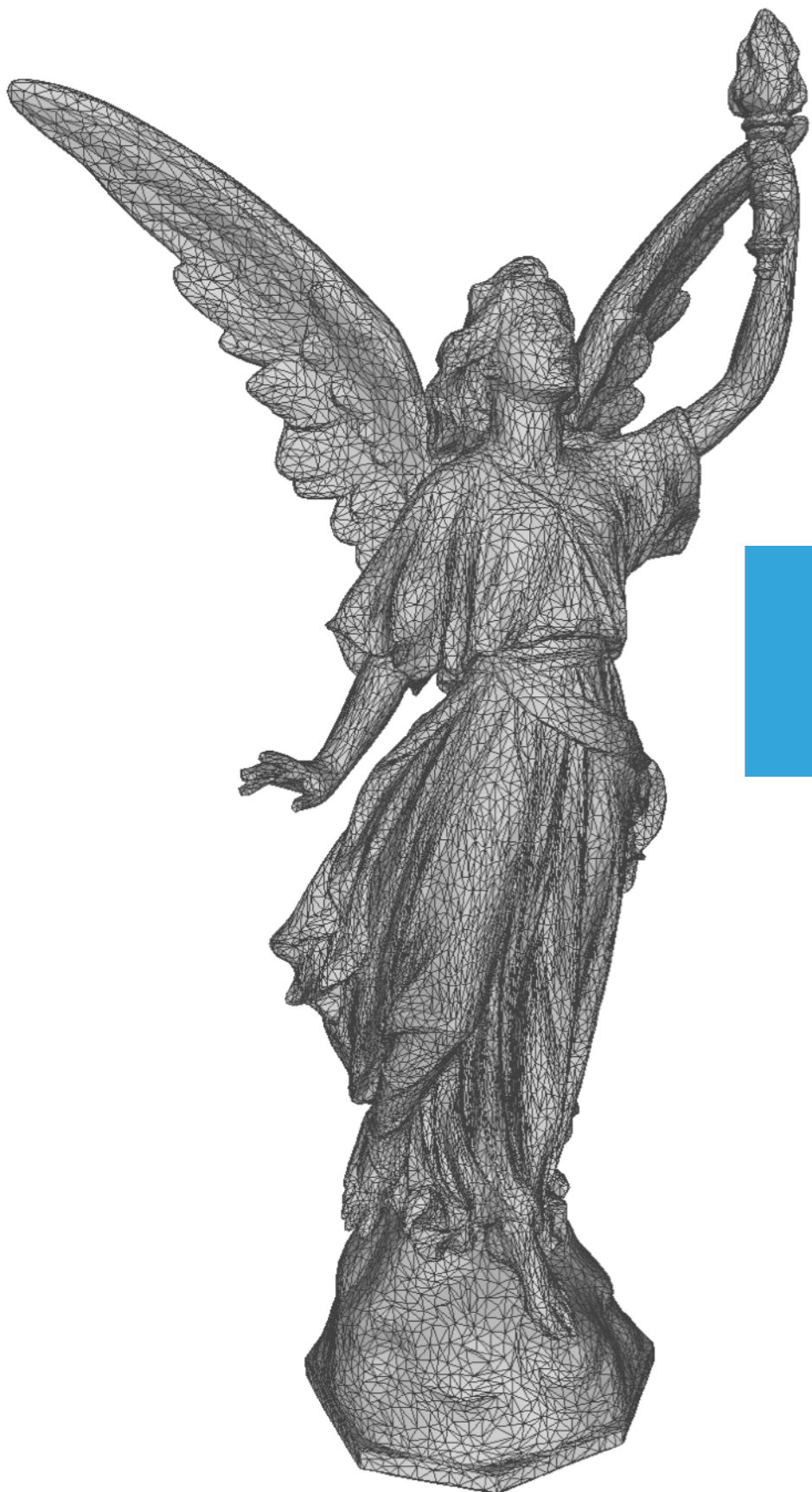
## MODÉLISATION DES SURFACES



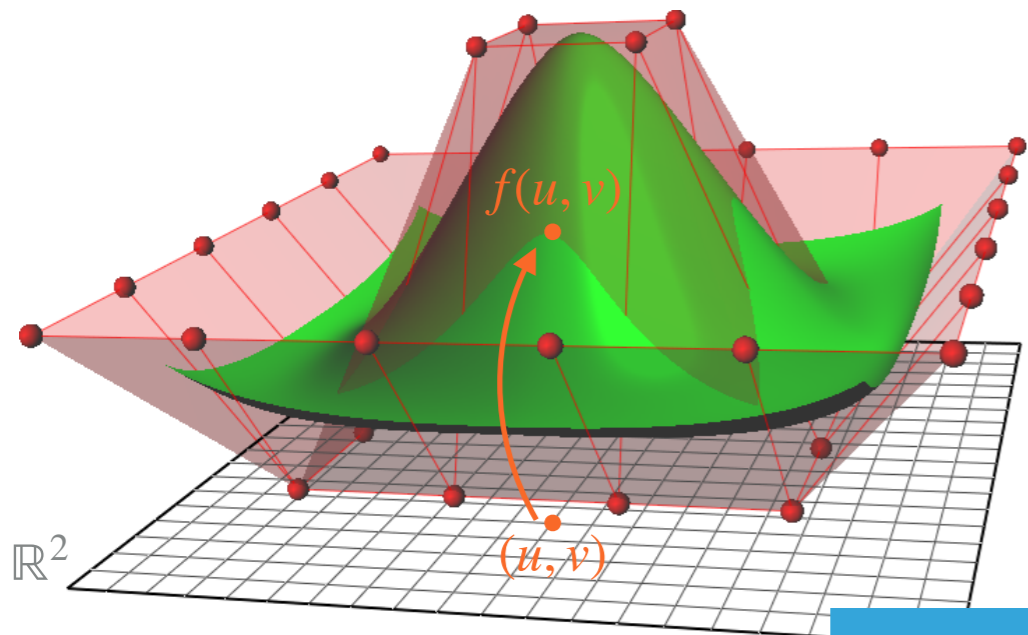
28,055,744 Faces  
Rendered with V-Ray Standalone <http://www.vrayrender.com/>  
Model from Stanford scanning repository <http://graphics.stanford.edu/data/3Dscans/>

MAILLAGES

MODÉLISATION DES  
SURFACES



# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION



MAILLAGES

MODÉLISATION DES SURFACES

SURFACES PARAMÉTRIQUES

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$$

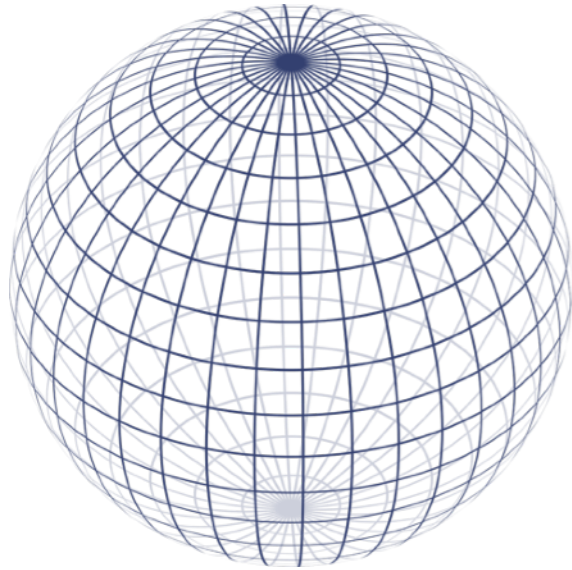
$$(u, v) \mapsto f(u, v) \in \mathbb{R}^3$$

BÉZIERS, B-SPLINES, NURBS



# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION

---



**MAILLAGES**

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = r^2$$



$$f(x, y, z) = (x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 - r^2$$

**MODÉLISATION DES SURFACES**

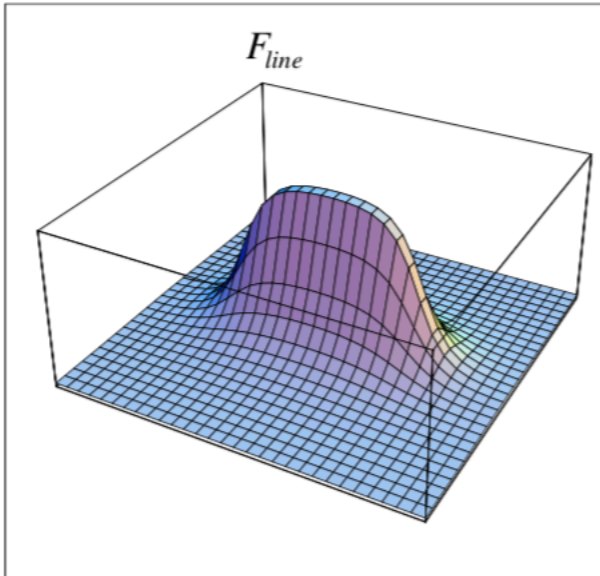
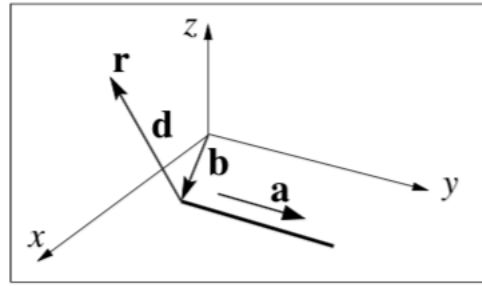
**SURFACES  
PARAMÉTRIQUES**

**SURFACES  
IMPLICITES**

$$f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$$

$$\mathcal{S} = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3; f(x, y, z) = 0\}$$

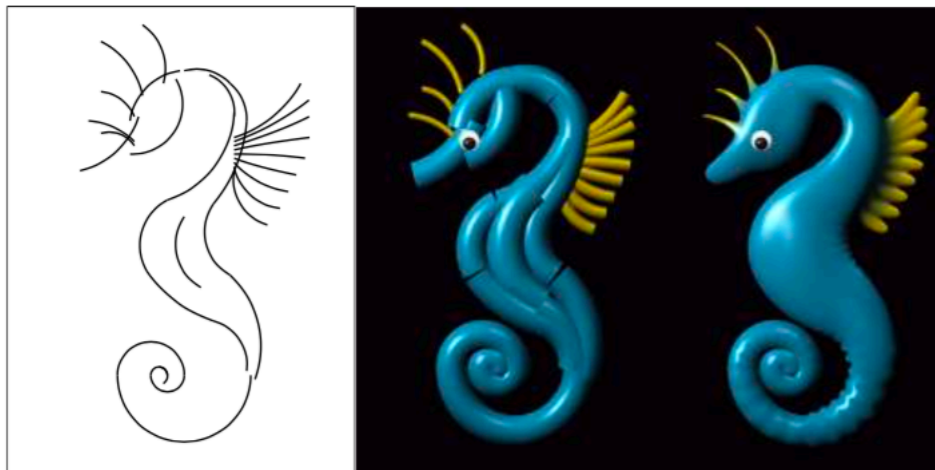
# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION



MAILLAGES

MODÉLISATION DES SURFACES

SURFACES PARAMÉTRIQUES



SURFACES IMPLICITES

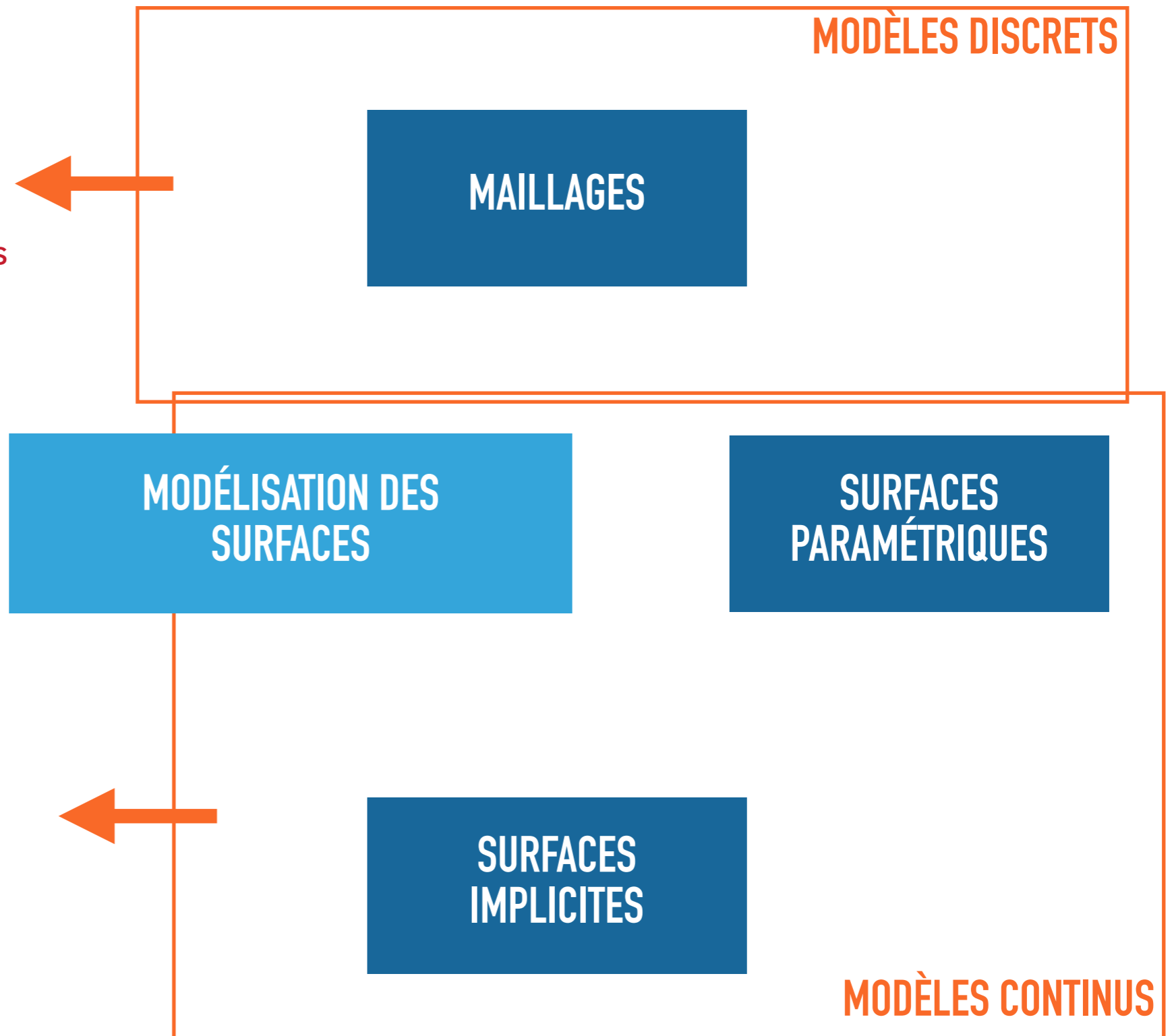
$$f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$$

$$\mathcal{S} = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 ; f(x, y, z) = 0\}$$



# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION

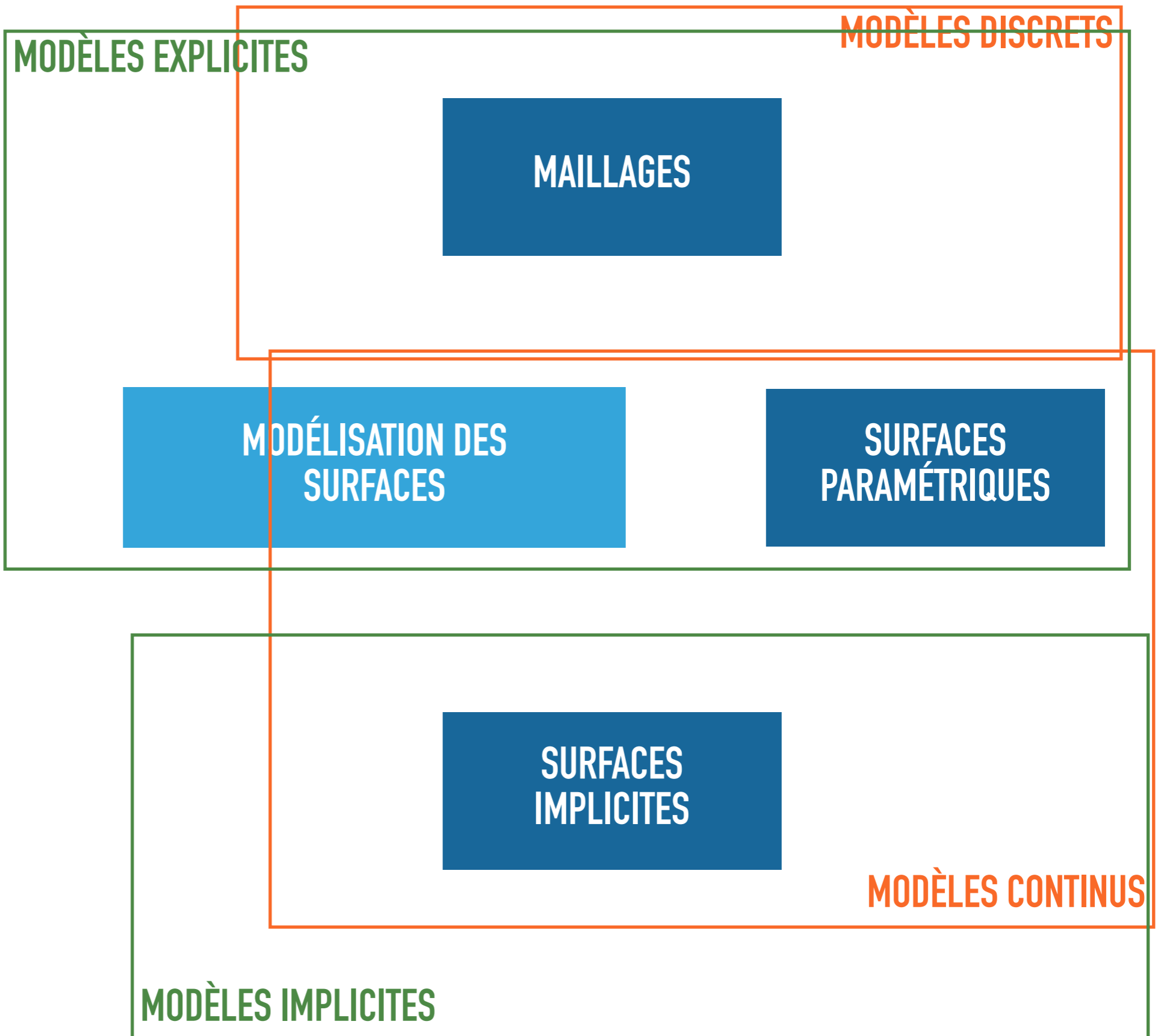
- ▶ Légers
- ▶ Modifications locales
- ▶ Rendu GPU
- ▶ Sensibles au bruit, au problèmes d'homogénéité des données
- ▶ Contrôle difficile de la géométrie globale



- ▶ Continuité, différentiabilité
- ▶ Tolérance au bruit, variations d'homogénéité
- ▶ Rendu plus long et complexe
- ▶ Modifications locales plus complexes

# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION

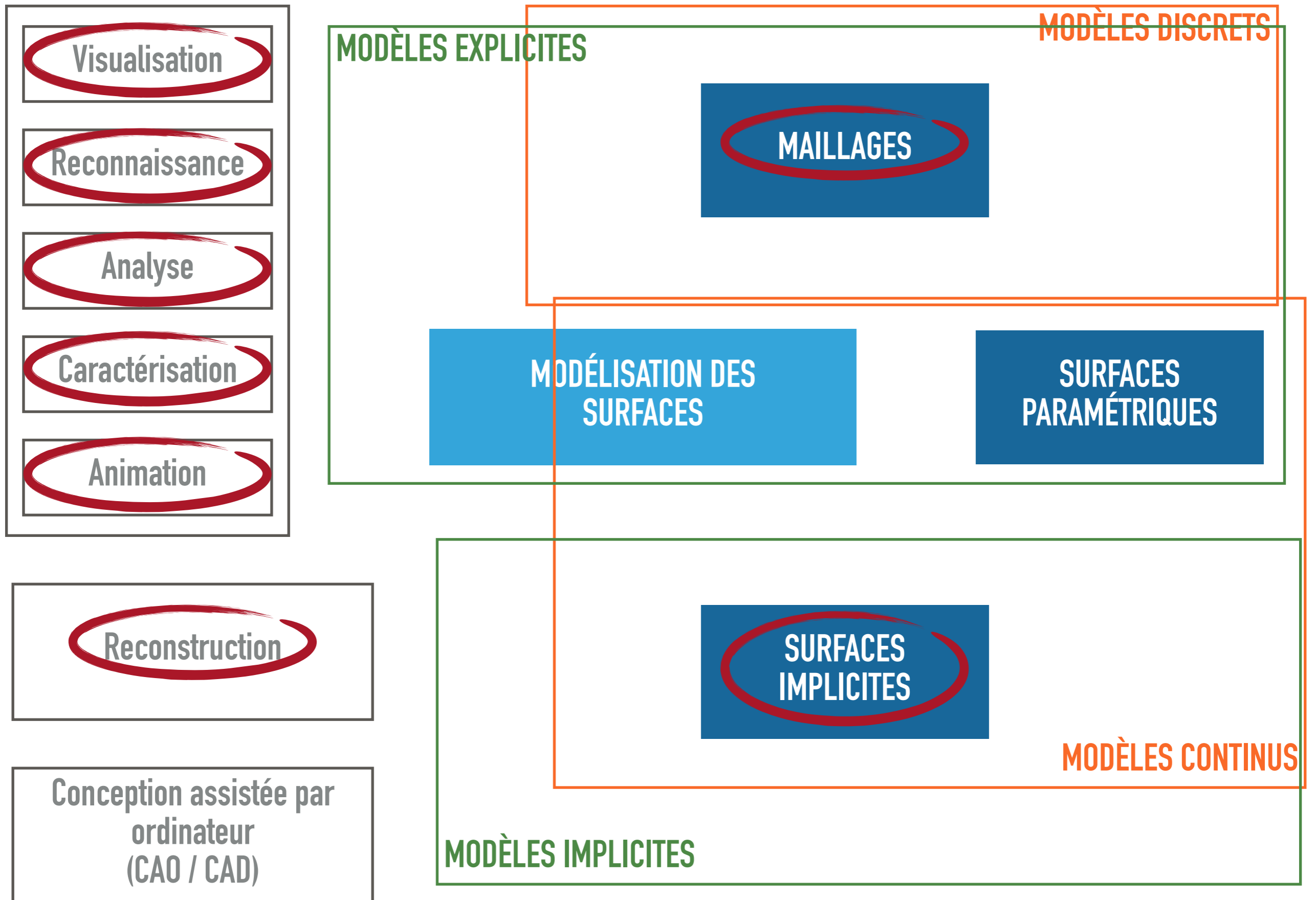
Accès direct  
aux coordonnées  
des points



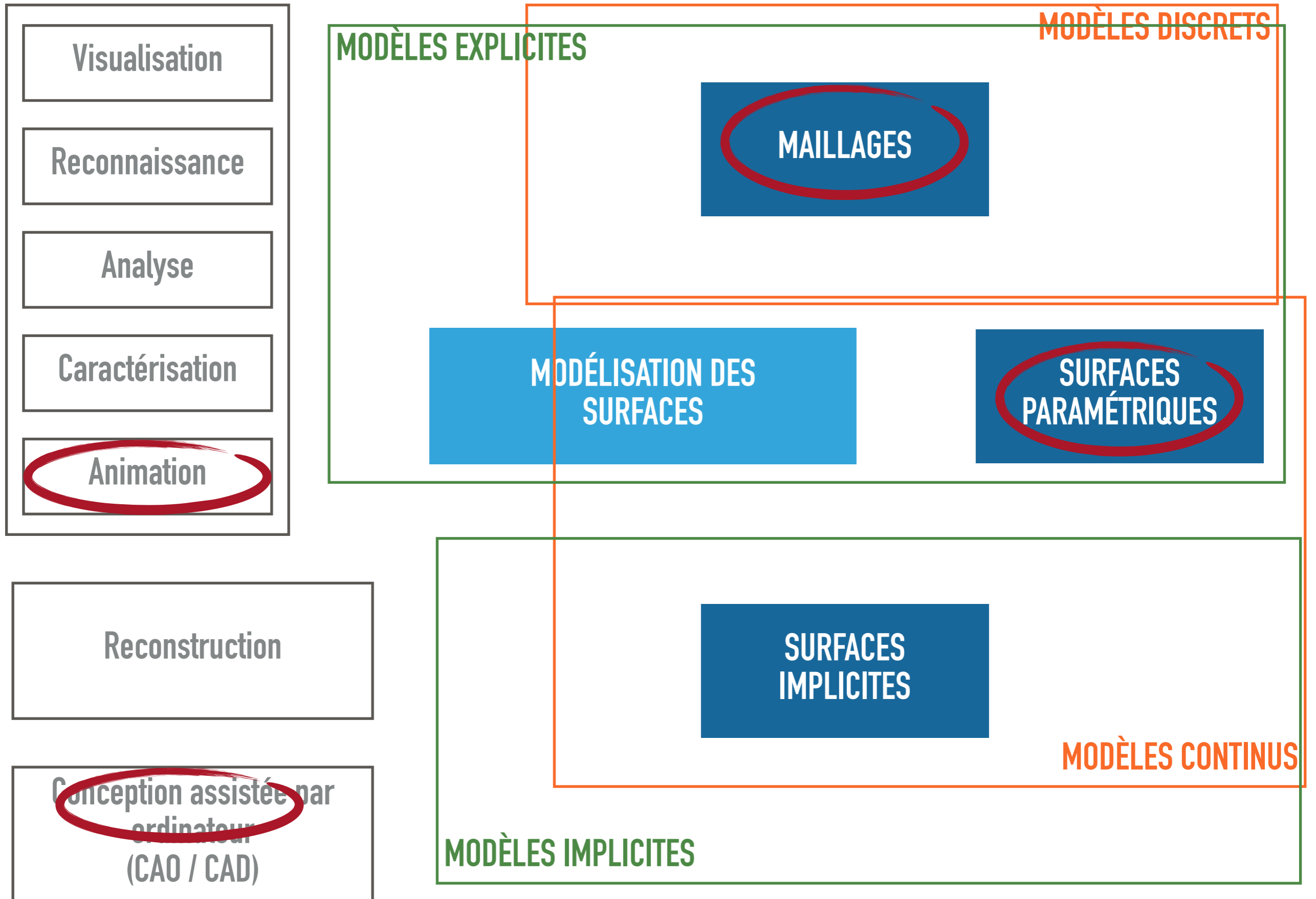
Pas d'accès direct  
aux coordonnées  
des points

(revient à résoudre  
 $f(x, y, z) = 0$ )

# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION



# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION



# PLAN DU COURS

Voir chapitre [« modèles paramétriques » ...](#)

# « MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE » - INTRODUCTION

---

*Chapitre 2*

**MAILLAGES**

*Chapitre 4*

**GÉOMÉTRIE DES  
SURFACES**

*Chapitre 1*

**MODÉLISATION DES  
SURFACES**

*Chapitre 3 (+ 5A)*

**SURFACES  
PARAMÉTRIQUES**

*Chapitre 5*

**SURFACES  
IMPLICITES**