

BE de numérisation 3D

Traitement des nuages de points pour la reconstruction de surfaces canoniques

Charyar Mehdi-Souzani

Département Génie Mécanique
Licence MICAP – Métrologie Dimensionnelle et Qualité
Université Sorbonne Paris Nord
LURPA – ENS Paris-Saclay

Année universitaire 2025–2026

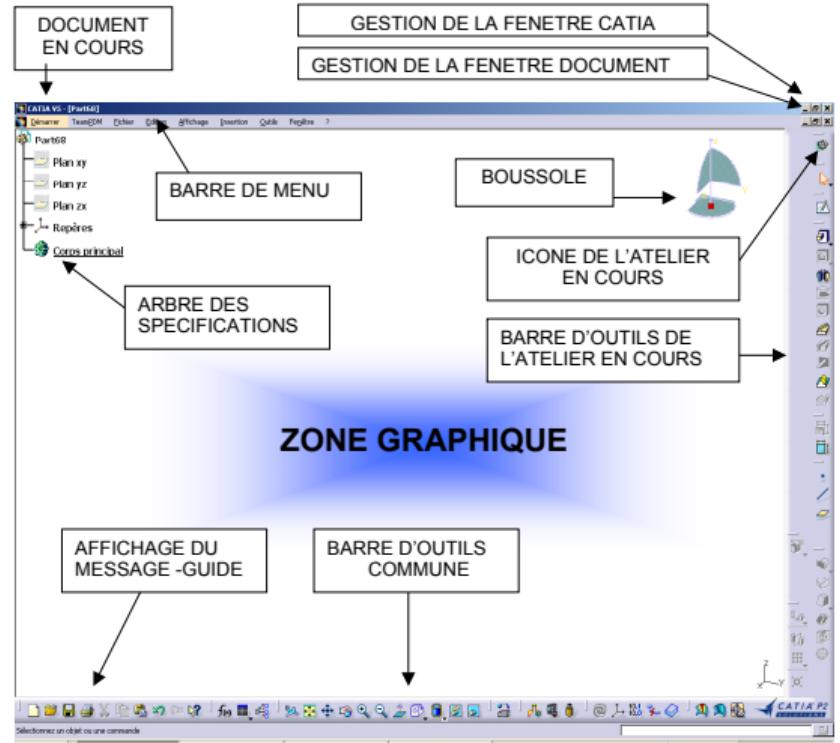
Prise en main de CATIA

Objectif :

- Se repérer dans l'interface CATIA
- Comprendre la logique des ateliers
- Savoir naviguer et visualiser correctement un modèle 3D

Éléments clés :

- Arbre de construction (spécification)
- Zone graphique
- Barres d'outils et commandes
- Outils de navigation (zoom, rotation, déplacement)



CATIA est organisé en **ateliers spécialisés**, chacun dédié à une étape du processus CAO.

Dans ce BE, trois ateliers sont utilisés :

- **Digitized Shape Editor (DSE)** : traitement du nuage de points
- **Quick Surface Reconstruction (QSR)** : reconstruction des surfaces
- **Part Design** : création du solide final

Principe général :

- Chaque atelier produit des entités utilisées par le suivant
- On passe progressivement du **réel (nuage)** au **numérique (solide CAO)**

Module Digitized Shape Editor (DSE)

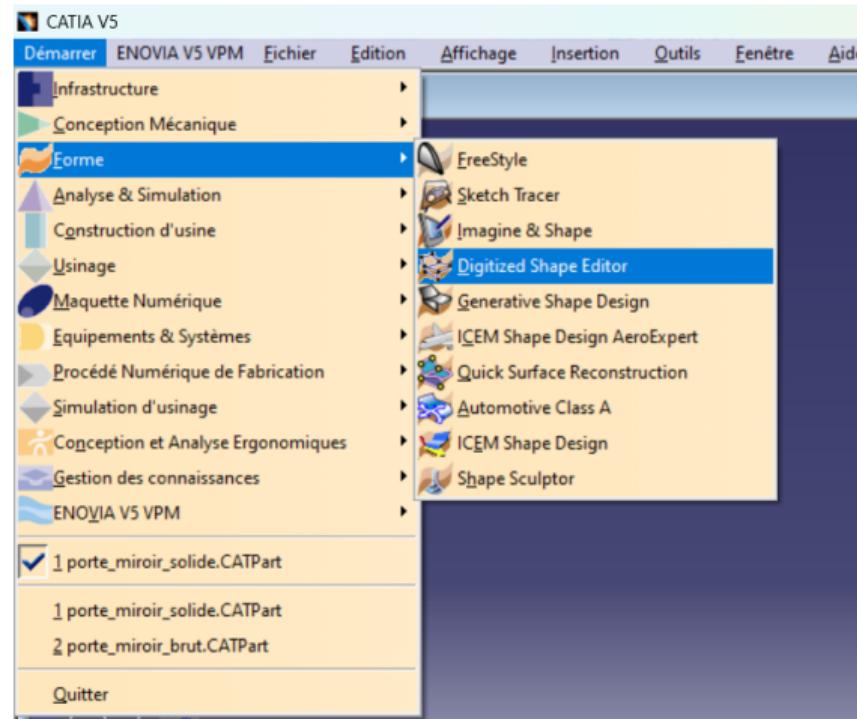
Rôle du module DSE :

- Préparer et nettoyer le nuage de points
- Améliorer la qualité des données avant reconstruction

Fonctions principales :

- Filtrer (bruits)
- Supprimer (points indésirables)

[!] La qualité du nuage conditionne directement la qualité des surfaces.



Module Quick Surface Reconstruction (QSR)

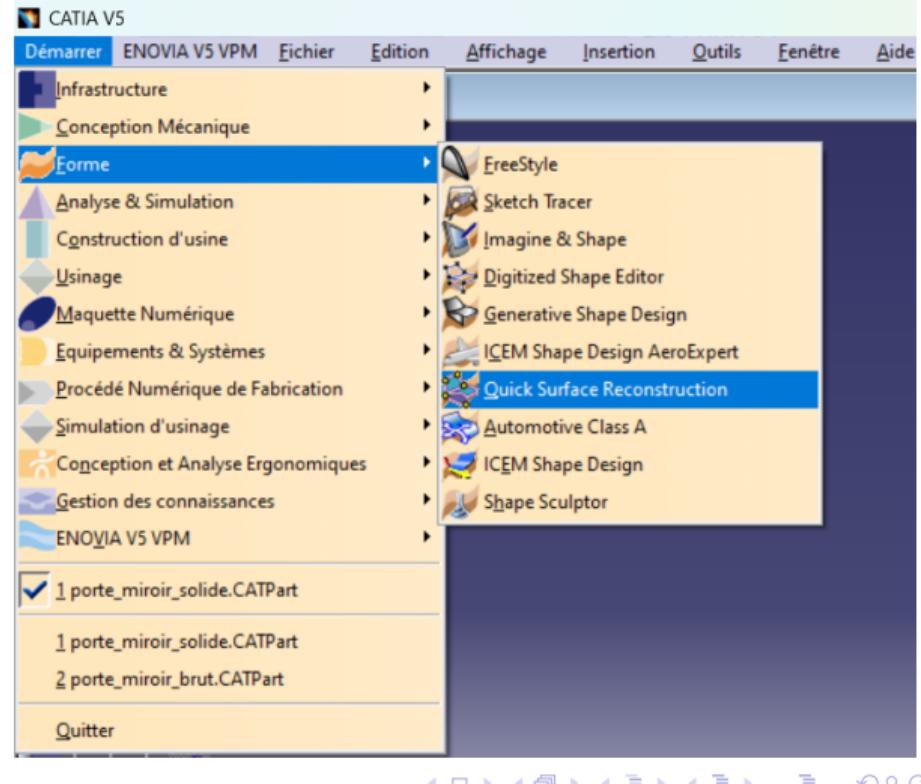
Rôle du module QSR :

- Identifier des surfaces canoniques
- Reconstruire des surfaces CAO à partir du nuage traité

Fonctions principales :

- Reconnaissance de primitives canoniques (plans, cylindres, cônes, etc.)
- Créer une géométrie par intersection

[i] Les intersections définissent les limites géométriques du solide.



Module Part Design

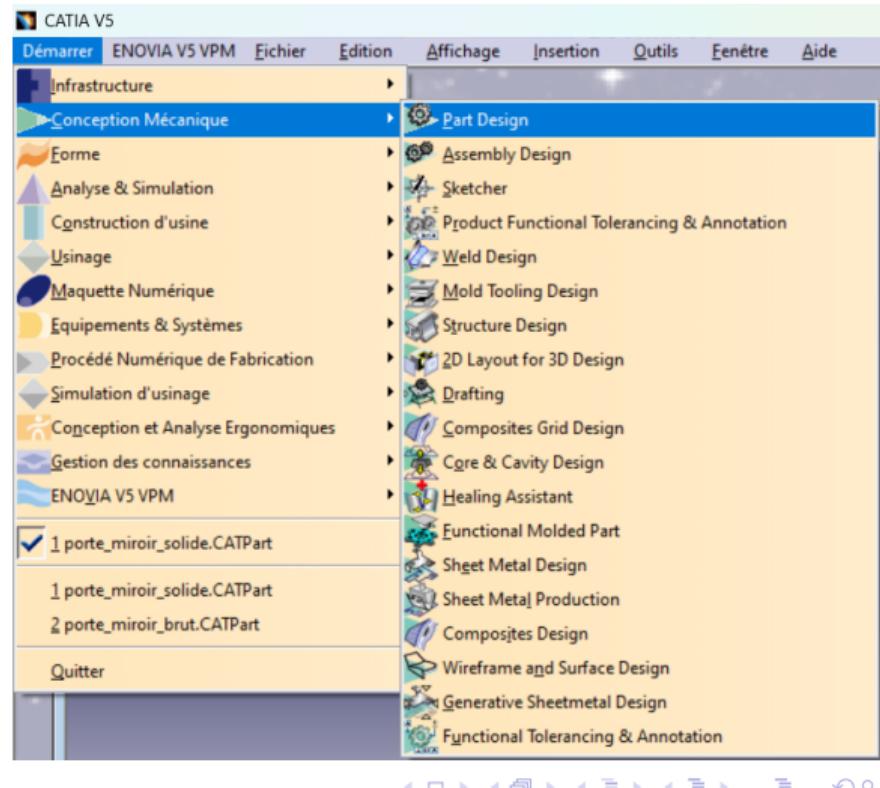
Rôle du module Part Design :

- Transformer les surfaces en solide CAO
- Construire un modèle exploitable en conception et métrologie

Principe :

- Utilisation des surfaces et intersections
- Création de fonctions solides
- Vérification de la fermeture du solide

[x] Solide non fermé ⇒ modèle CAO invalide.

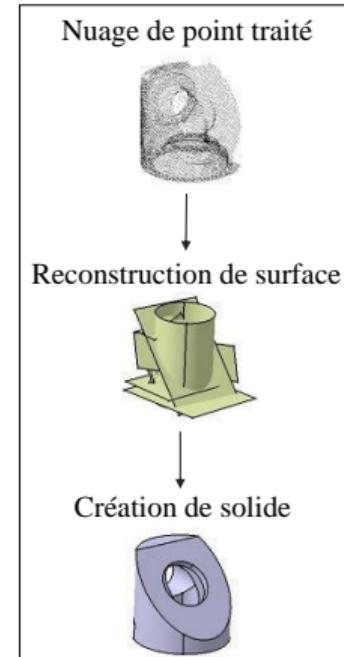


La reconstruction de surface permet d'obtenir un modèle CAO à partir d'une numérisation 3D.

Étapes du BE :

- Traitement du nuage de points
- Reconstruction de surfaces
- Création du solide

Exemple volontairement simple (surfaces canoniques).



Numérisation 3D → Nuage de points → Surfaces CAO → Solide final

- DSE : préparation du nuage
- QSR : reconstruction des surfaces
- Part Design : création du solide

[i] Cette logique sera suivie pas à pas pendant le BE.

Traitement du nuage de points

Atelier : Forme / Digitized Shape Editor

A faire :

- Charger le nuage de points
- Appliquer la commande **Filtrer**
- Appliquer la commande **Supprimer**

Indications :

- [!] Pas sur-filtrage
- [i] Vérifier visuellement le nuage de points après chaque action
- [x] Attention à ne pas supprimer des zones utiles pour la reconstruction

Nuage brute (bruit + outliers)



Filter + Supprimer

Nuage traité (densité contrôlée)

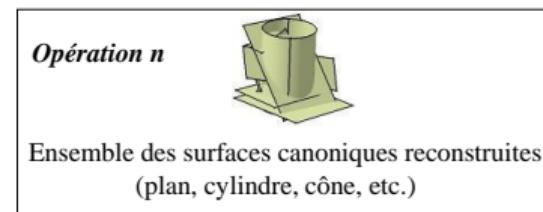
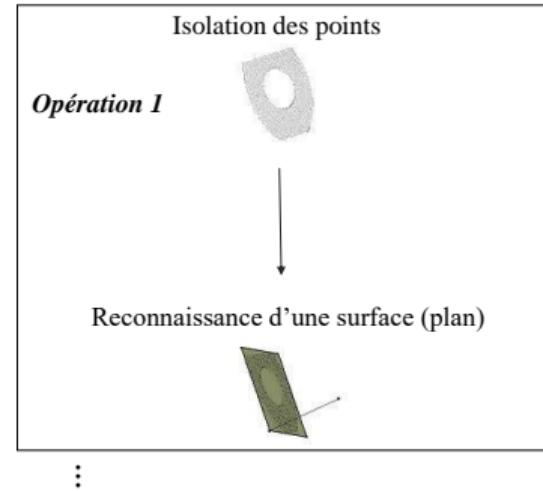


Reconstruction de surfaces

Atelier : Forme / Quick Surface

Reconstruction A faire :

- Appliquer la commande **Reconnaître des formes canoniques**
- Appliquer la commande **Activer**
- Isoler un ensemble de points
- Sélectionner une surface (ex. Plan) / Laisser CATIA reconnaître la surface
- Recommencer l'opération pour l'ensemble des surfaces



Création des fonctions solides

2 Ateliers : (Forme / Quick Surface Reconstruction) & (Conception Mécanique / Part Design)

A faire :

- **QSR** : Construire les intersections (limites du solide)
- **Part Design** : Créer les fonctions solides à partir des surfaces et intersections

Attention :

- [x] Solide non fermé = intersection manquante

