

---

# Enseignements de modélisation 3D et évolution de performance et stratégies

Sophie Charles\*<sup>1,2</sup> and Nicolas Peyret<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bien-être, Organisations, Numérique, Habitabilité, Education, Universalité, Relation, Savoirs –  
Université de Cergy Pontoise : EA7517 – France

<sup>2</sup>ISAE-Supméca – ISAE-Supméca – France

<sup>3</sup>Laboratoire QUARTZ – Université Paris 8 Vincennes-Saint-Denis, Ecole Nationale Supérieure de  
l'Electronique et de ses Applications, ISAE-Supméca Institut Supérieur de Mécanique de Paris – France

## Résumé

L'avènement des outils de Conception Assistée par Ordinateur (CAO) dans le monde industriel dans les années 1980 a mené à de profondes transformations des curricula dans les institutions enseignant la conception mécanique. S'appuyant sur les pratiques professionnelles, ces établissements ont supprimé les cours de géométrie descriptive et de dessin industriel au profit d'enseignements de modélisation volumique, de manipulation d'outils de CAO et de stratégies efficaces de modélisation 3D. Ces outils permettent de produire des représentations fiables d'objets complexes en trois dimensions. Dans le cadre du programme e-FRAN, qui s'intéresse aux " effets, positifs et négatifs, de l'utilisation du numérique dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage " (Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, Ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique et Commissariat général à l'investissement, 2016), notre recherche s'est portée sur la mesure des habiletés spatiales et des compétences en modélisation 3D. Afin d'évaluer leur capacité à modéliser, nous avons soumis des étudiants ingénieurs à ISAE-Supméca à un exercice de modélisation 3D, à l'aide de la plateforme de développement Onshape, au début de leur formation, puis à la fin du premier semestre. Il s'agissait de produire un objet à partir de trois vues, dont une vue cotée. Les réalisations des étudiants ont été évaluées en prenant en compte de critères géométriques, dimensionnels et fonctionnels. Notre recherche a mis en évidence une progression significative des performances en modélisation des étudiants suite à un semestre d'enseignements, comprenant l'apprentissage de la modélisation volumique et de la manipulation du logiciel CATIA. Cet effet des enseignements sur la performance des étudiants concerne la justesse des réalisations, mais qu'en est-il de leurs stratégies de modélisation ? Car il s'agit de produire des modèles non seulement robustes, c'est-à-dire bien contraints, mais aussi conçus à l'aide de stratégies efficaces, c'est-à-dire économes en nombre d'actions, moins propices aux erreurs, et donc sobres en temps de réalisation. Afin de bien comprendre l'activité mise en œuvre dans la tâche de modélisation, le protocole expérimental a adjoint à l'exercice, l'enregistrement de l'activité à l'écran des étudiants et le filmage de la partie supérieure de leur corps. Ces enregistrements ont été encodés pour caractériser les opérations et les actions constitutives de l'activité de modélisation de vingt-huit étudiants. L'analyse des séquences de modélisation a permis de repérer des indicateurs d'efficacité des stratégies de modélisation, telles la réutilisation d'éléments et/ou l'utilisation d'axes de symétrie ; de stratégies expertes, comme la production de profils bien contraints

---

\*Intervenant

; ou encore de connaissances stratégiques, telle l'exploitation des outils de visualisation. La question posée concerne l'impact de l'enseignements de la modélisation 3D sur l'activité de modélisation volumique des étudiants. Autrement dit, les enseignements ont-ils permis de progresser aussi bien en termes de performance que d'efficacité ?

**Mots-Clés:** Modélisation volumique, Stratégies de modélisation, Analyse de l'activité