



Réaliser son fichier numérique pour la fabrication additive

Certification professionnelle : "Conception et design de pièces et d'assemblages 3D paramétriques"
RS n°6037 enregistrée le 01-06-2022. **Enregistrée au RS pour Formalisa certificateur.**



Durée totale

5 journées de 7 heures, soit 35 heures au total.

(+ 3h en cas de passage de la certification RS 6037)



Contact et délai d'accès

formations@cadequipement.fr — 01 53 31 36 22 — 0 805 29 30 31.

Inscription possible dès réception et acceptation du devis.

Le délai d'entrée en formation varie entre 3 jours et 1 mois / 11 jours ouvrés en cas de financement CPF.



Tarifs (HT) de la formation

1 950 € en formule groupe et à partir de 5 750 € en formule personnalisée.

Certification : coût supplémentaire de 320 €.

Prise en charge : dispositifs OPCO, Fonds d'Assurance Formation, France Travail et CPF.



Lieu de formation

Formations en présentiel à **Paris, Nantes et Lille** ou à **distance** via visio-conférence (Zoom ou Teams) avec des sessions de groupe limitées à 6 participants.



Prérequis et public ciblé

- **Une bonne connaissance du système d'exploitation** sur lequel évolue le logiciel Rhinoceros 3D.
- **Tout professionnel de l'architecture** (architectes, architectes d'intérieur, dessinateurs, projeteurs) désirant perfectionner leurs compétences en modélisation d'objets.



Sanction

Un certificat de réalisation sera délivré en fin de formation.

En cas de passage et de réussite de la certification, un parchemin de réalisation sera délivré.



Réaliser son fichier numérique pour la fabrication additive

Certification professionnelle : "Conception et design de pièces et d'assemblages 3D paramétriques"
RS n°6037 enregistrée le 01-06-2022. **Enregistrée au RS pour Formalisa certificateur.**



Modalités pédagogiques

Stations individuelles équipées de la **dernière version du logiciel**. Combinaison d'explications et d'exercices, support de cours pour maîtriser les fonctions et réflexion sur des problématiques professionnelles avec application sur **cas pratiques**, conception accompagnée d'une **maquette fil rouge**.



Modalités d'évaluation

- **Questionnaire** de positionnement,
- **Évaluation d'entrée** en formation,
- **Évaluation formative** via l'avancée de la maquette fil rouge,
- **Évaluation à chaud** de la formation en fin de session.

En cas de certification, passage de **deux évaluations certifiantes** (en milieu et fin de session) en dehors des heures de formation.



Indicateurs de résultats

Indicateur de satisfaction des formations hors certification : **9,2/10**. Premières sessions de certification prévues au 2nd semestre 2025.



Personnes en situation de handicap

Afin de nous permettre une meilleure prise en charge, nous vous remercions de bien vouloir signaler votre situation de handicap à notre référente, Mme VEYSSET.



Compétences métiers développées

- **Modéliser des pièces mécaniques simples ou complexes**, au moyen des outils de modélisation 3D et de leurs options, afin d'obtenir un volume fini prêt à être fabriqué,
- **Modéliser un prototype au moyen des outils de modélisation 3D dédiés**, dans le but de le fabriquer (usinage) ou de l'imprimer en 3D (fabrication additive),
- **Concevoir des assemblages 3D** au moyen des outils de modélisation et des contraintes mécaniques, en vue d'une structuration logique des composants et sous-ensembles,
- **Réaliser les plans des pièces et assemblages** au moyen des outils de mise en page en vue d'une présentation normalisée du projet.



RHINOCEROS 3D

Objectifs

Utiliser les techniques de modélisation et de design de pièces et assemblages 3D relatives aux projets de conception, dessin, design, modelage et prototypage de pièces et ensembles industriels tridimensionnels.

Sommaire

1. Maîtriser l'interface de Rhinoceros 3D
2. Organiser et utiliser les assistants à la modélisation
3. Créer et modifier les courbes
4. Concevoir des surfaces primitives et des surfaces complexes
5. Créer des solides et effectuer des opérations avancées
6. Effectuer une modélisation organique avec SubD
7. Analyser et optimiser des modèles pour la fabrication additive
8. Préparer un modèle pour la fabrication additive
9. Générer et optimiser le fichier d'impression
10. Produire un rendu photoréaliste avec Rhinoceros 3D
11. Produire la documentation technique, la mise en plan et les annotations
12. Concevoir des projets pratiques et études de cas

Programme

1. Maîtriser l'interface de Rhinoceros 3D

- Spécifier l'environnement du logiciel et les usages spécifiques à la fabrication additive,
- Identifier les concepts de Nurbs, de Surfaces, de solides, de Sub-D et de maillages,
- Naviguer dans l'interface : menus, fenêtres, barres d'outils, panneaux, historique des commandes,
- Maîtriser les invites de commande, de saisie rapide et de raccourcis usuels,
- Utiliser le manipulateur et ses options de déplacement, copie, duplication et extrusion,
- Gérer des fenêtres multiples, le sous-menu des onglets et la navigation contextuelle (clic droit),
- Sélectionner les options d'affichage et les modes de projection (vues en plan, dessus, côté, perspective, axonométrie...),
- Naviguer dans les vues et gérer des projections, des coordonnées et le plan de construction.

2. Organiser et utiliser les assistants à la modélisation

- Gérer les calques avancés et organiser le projet,
- Utiliser des plans de construction (plan C), positionner et enregistrer les caméras,
- Expérimenter les méthodes de sélection multiples, les sélections par critères dans la barre d'outils sélection,
- Combiner les accrochages aux objets (points, fin, centre...) et les contraintes dimensionnelles (distances, angles),
- Développer l'usage du magnétisme, du mode Ortho et des coordonnées dans le repère général,
- Positionner et enregistrer un plan C personnalisé.

3. Créer et modifier les courbes

- Construire des courbes NURBS et des formes géométriques (cercles, arcs, polygones),
- Utiliser des outils avancés : joindre, décomposer, limiter, diviser les courbes,
- Établir des points d'édition et des points interpolés, comprendre le poids des points,
- Décaler, prolonger, connecter et réaliser des raccords entre courbes,
- Gérer des congés, des chanfreins et des opérations booléennes sur courbes,
- Importer des dessins vectoriels aux formats .dwg, .pdf, .ai.

Exercice 1 Réaliser un support mécanique simple

Créer un objet fonctionnel basique respectant les contraintes d'épaisseur et d'étanchéité pour impression 3D.



Programme (suite)

4. Concevoir des surfaces primitives et des surfaces complexes

- Créer des surfaces à partir de courbes : par sections, bords, balayages, révolution,
- Créer des surfaces de raccordement, d'adaptation, de congés entre surfaces,
- Faire la différence entre les surfaces ouvertes/fermées, limitées/non limitées,
- Utiliser les isopérimètres, les degrés et les directions de surface, U et V et normale,
- Utiliser les techniques de modification (points d'édition) et de reconstruction des surfaces,
- Adapter des motifs 3D sur des surfaces, projection et extraction de courbes.

Exercice 2 Modéliser une bague organique (bijouterie)

Concevoir une bague en utilisant courbes NURBS, profils et révolution, avec contrôle fin des tolérances physiques.

5. Créer des solides et effectuer des opérations avancées

- Créer et modifier des solides : pousser-tirer, opérations booléennes, extrusions,
- Joindre des surfaces pour la création de solides étanches,
- Extraire des surfaces et décomposer des solides,
- Utiliser le gestionnaire de blocs (2D et 3D),
- Maîtriser l'outil dalle, la création de murs et dalles et les outils de perçement.

Exercice 3 Aménagement

Exercice d'aménagement d'espace intérieur, à partir d'un fichier .dwg, et .pdf.

6. Effectuer une modélisation organique avec SubD

- Créer des primitives SubD, sculpter des formes simples et détaillées,
- Modéliser en symétrie, conversion SubD ↔ NURBS,
- Manipuler les fonctions avancées des surfaces SubD.

Exercice 4 Bague organique

Créer une bague organique avec des formes complexes, pour fabrication additive.

7. Analyser et optimiser des modèles pour la fabrication additive

- Diagnostiquer des modèles : mesures des distances, angles, rayons,
- Analyser des courbures, contrôler des bords et des surfaces,
- Détecter les défauts : bords libres, trous, orientation des faces (normales), continuité des surfaces,
- Utiliser les Outils de réparation et d'optimisation des maillages pour impression 3D.

Exercice 5 Analyser et réparer un modèle importé

Corriger un modèle corrompu pour préparer une exportation sans erreur.



Programme (suite)

8. Préparer un modèle pour la fabrication additive

- Importer un scan 3D, un nuage de points et des maillages (E57, OBJ, STL),
- Comprendre les concepts de la rétroconception,
- Comprendre les procédés de fabrication additive (norme ISO 17296-2:2015),
- Choisir les matériaux adaptés et estimer les coûts et temps de fabrication,
- Réaliser une optimisation structurelle : supports, orientations, densités,
- Exporter en formats adaptés (STL, OBJ, 3MF, AMF) en intégrant la gestion des tolérances et la résolution du maillage.

9. Générer et optimiser le fichier d'impression

- Connaître les "slicers" : paramétrage des supports, de l'orientation, de l'épaisseur de couche,
- Ajuster les paramètres avancés des procédés FFF (Fused Filament Fabrication) et SLA (stéréolithographie),
- Générer les fichiers G-code et simuler le processus de fabrication.

Exercice 6 Conception d'une lampe iconique

Créer, optimiser et exporter une pièce fonctionnelle pour impression 3D.

10. Produire un rendu photoréaliste avec Rhinoceros 3D

- Identifier les principes du rendu dans Rhinoceros 3D,
- Paramétrer le moteur de rendu : choix du moteur (Rendu, lancer de rayons, crayon, technique),
- Créer et importer des matériaux physiques et des textures réalistes (plaquages, reliefs, transparences...),
- Gérer les sources de lumière : directionnelles, ponctuelles, rectangulaires, projecteurs...
- Régler la caméra utilisée comme référence pour placer la lumière,
- Prévisualiser rapidement des rendus et itérations successives,
- Exporter des images finales pour présentation ou communication projet,
- Identifier les fonctionnalités de rendus avancés (lancer de rayons, HDRi, effets en post-traitement...).

11. Produire la documentation technique, la mise en plan et les annotations

- Créer des plans 2D à partir de modèles 3D : projections, coupes, vues éclatées, dessin 2D,
- Gérer les annotations : textes, cotes, symboles normalisés,
- Mettre en place des lignes de repère, hachures et styles graphiques,
- Travailler sur la mise à l'échelle, le format et l'orientation des feuilles de mise en page,
- Personnaliser les propriétés d'impression : couleurs, épaisseurs de lignes,
- Préparer l'export des plans pour l'impression ou l'intégration dans des dossiers techniques,
- Utiliser des blocs 2D et 3D pour la répétition et la standardisation des éléments (nomenclature).

12. Concevoir des projets pratiques et études de cas

Exercice 7 Projet bijoux personnalisés

Modéliser un pavillon ou une cloison modulable avec des surfaces complexes et des transparences.

Exercice 8 Projet architecture intérieure

Créer des charmes ou des bijoux composés avec motifs, systèmes d'attache et duplication.

Projet final (selon spécialisation)

- 1 **Pièce mécanique**
Engrenage, boîtier, assemblage...
- 2 **Bijou complexe**
Multi-parties, textures, motifs...
- 3 **Objet design ou d'architecture intérieure**
Éclairage, mobilier modulaire...