

## Guide de Projet : Créez Votre Premier Bougeoir en Bois sur TopSolid'Wood

### Introduction

Bienvenue dans ce guide de projet ! La création d'un bougeoir en bois est une excellente opportunité pour appliquer et maîtriser les compétences fondamentales de la modélisation 3D sur TopSolid'Wood. Ce projet vous guidera pas à pas, de la conception de pièces simples à la réalisation d'un assemblage complet et fonctionnel. Nous allons modéliser numériquement des opérations qui, en atelier, feraient appel à des outils manuels comme le ciseau à bois et l'équerre, ainsi qu'à des outils électroportatifs comme la défonceuse ou la perceuse à colonne.

Au cours de ce tutoriel, vous allez modéliser les 4 pièces principales qui composent ce bougeoir :

- La **traverse** (la base horizontale)
- Le **montant** (la partie verticale)
- Les **supports de bougie**
- La **poignée**

Ce projet vous permettra de concrétiser virtuellement un ouvrage avant de passer à sa fabrication en atelier. C'est parti !

---

### 1. Préparation de l'Espace de Travail

Avant de commencer la modélisation, il est essentiel de configurer correctement votre fichier dans TopSolid'Wood. Suivez ces étapes pour créer un nouvel espace de travail propre et paramétré.

1. **Créez un nouveau document** : Cliquez sur l'icône Nouveau document et sélectionnez le mode Design.
2. **Assurez-vous que le mode est associatif** : Ce mode garantit que les modifications apportées à une pièce se répercuteront sur l'ensemble du projet. L'unité de mesure doit être réglée sur le millimètre (mm).
3. **Validez pour ouvrir** la zone de travail. Vous verrez alors apparaître un fond bleu avec le repère absolu (X, Y, Z) au centre.

**Astuce pour l'étudiant** : Familiarisez-vous avec la navigation 3D. La **molette de la souris** vous permet de zoomer et dézoomer. Maintenez la touche Ctrl enfoncee et utilisez le **clic gauche** de la souris pour faire pivoter la vue et inspecter votre modèle sous tous les angles.

Nous sommes maintenant prêts à créer notre première pièce : la traverse.

---

### 2. Étape 1 : Modélisation de la Traverse

La traverse est la pièce de base sur laquelle reposera l'ensemble du bougeoir. Sa création est une excellente introduction aux outils d'esquisse et d'extrusion.

#### 2.1. Création de l'esquisse de base

L'esquisse est le dessin 2D qui servira de fondation à notre volume 3D.

- Entrez dans le mode **Esquisse** via la barre de contexte.
- Sélectionnez l'outil **Créer un contour rectangulaire**.

**Conseil du professeur :** Une fois en mode **Esquisse**, remarquez le liseré vert qui apparaît autour de votre zone de travail bleue. C'est un indicateur visuel qui vous confirme que le mode est bien actif et que vous pouvez commencer à dessiner.

- Dessinez un rectangle et activez la fonction **côté automatiquement** dans la boîte de dialogue.
- Appliquez les **contraintes de symétrie X et Y** pour centrer parfaitement le rectangle sur l'origine du repère.
- Saisissez les dimensions finales en modifiant les cotes : **180 mm** de longueur et **60 mm** de largeur.

## 2.2. Extrusion du volume

Nous allons maintenant donner de l'épaisseur à notre esquisse pour en faire un volume.

- Utilisez la fonction **Forme > Extruder**.
- Sélectionnez le contour de votre esquisse.
- Dans la boîte de dialogue, définissez la direction sur Z- (vers le bas) et entrez une hauteur de **20 mm**.

## 2.3. Usinage de l'entaille à mi-bois

Cette entaille permettra d'assembler la traverse avec le montant.

- Créez une **nouvelle esquisse** en sélectionnant la face supérieure de la traverse.
- Dessinez un **rectangle centré** sur l'axe Y, avec une largeur de **60 mm**. Assurez-vous que sa longueur dépasse celle de la pièce.
- Utilisez la fonction **Forme > Limiter** et choisissez l'option **par un profil balayé**.
- Sélectionnez le volume de la traverse comme **forme à limiter** et le rectangle que vous venez de dessiner comme **profil à utiliser**.
- Paramétrez une profondeur de **10 mm** pour créer l'entaille.

## 2.4. Définition de la pièce

La dernière étape consiste à donner un nom et un matériau à notre pièce. C'est une étape cruciale pour la nomenclature et le rendu final.

- Allez dans le menu **Définir > Définir Pièce**.
- Sélectionnez le volume que vous venez de créer.
- Nommez la pièce Traverse.
- Dans l'onglet matière, attribuez le matériau Olivier (une essence choisie ici pour sa ressemblance avec le Murier, offrant un beau rendu visuel).

Votre traverse est terminée. Passons maintenant à la modélisation du montant.

---

### 3. Étape 2 : Modélisation du Montant

Le montant est la pièce verticale qui viendra s'assembler dans l'entaille de la traverse. Pour une meilleure organisation, nous allons la créer sur un niveau (calque) différent.

#### 3.1. Préparation du niveau de travail

Utiliser des niveaux permet de gérer plus facilement les différentes pièces d'un assemblage.

- Dans le gestionnaire de niveaux, activez le **Niveau 1**.
- Faites un clic droit pour le renommer **Montant** et rendez-le courant.
- Laissez le Niveau 0 (contenant la traverse) visible pour vous en servir de référence visuelle.

#### 3.2. Crédation et positionnement de l'esquisse

- Créez une nouvelle **esquisse rectangulaire**.
- Donnez-lui une largeur de **60 mm** et appliquez une **symétrie sur l'axe Y** pour la centrer parfaitement par rapport à la traverse.
- Utilisez l'outil **Cotation** pour positionner les bords horizontaux du rectangle par rapport à l'origine (l'axe X) :
  - Le bord supérieur doit être à **105 mm** de l'axe X.
  - Le bord inférieur doit être à **150 mm** de l'axe X.

#### 3.3. Extrusion et usinage de l'assemblage

Le processus est similaire à celui de la traverse, mais avec une méthode d'usinage plus astucieuse pour l'assemblage.

- **Extrudez** l'esquisse sur une hauteur de **20 mm** en direction Z-.
- Utilisez la fonction **Forme > Limiter**, mais cette fois, sélectionnez l'option **par une forme**.
- Désignez le **montant** comme la *forme à limiter* et la **traverse** comme la *forme de limitation*. TopSolid'Wood utilisera le volume de la traverse pour découper l'entaille correspondante dans le montant, créant un assemblage à mi-bois parfait.
- Pour vérifier votre travail, rendez temporairement le **Niveau 0** (la traverse) invisible. Vous devriez voir l'entaille parfaitement usinée dans le montant. C'est une bonne habitude de vérifier visuellement chaque étape clé.

#### 3.4. Définition de la pièce

- Nommez la pièce **Montant**.
- Attribuez-lui le matériau **Olivier**.

Le montant est maintenant assemblé à la traverse. Poursuivons avec les supports de bougie.

---

### 4. Étape 3 : Création des Supports de Bougie

Ces petites pièces ajouteront de la fonctionnalité et un contraste esthétique à notre bougeoir.

#### 4.1. Création du premier support

Nous allons dessiner le premier support, puis le dupliquer.

1. **Activez un nouveau niveau (Niveau 2)** et nommez-le Support Bougie.
2. Créez une **esquisse carrée de 30 mm x 30 mm**.
3. **Positionnez l'esquisse** en la centrant sur l'axe Y de la traverse et en plaçant son bord extérieur à **15 mm** de l'extrémité de la traverse.
4. Utilisez la fonction **Congé** (en mode global) pour arrondir les quatre coins de l'esquisse avec un rayon de **10 mm**.
5. **Extrudez** l'esquisse vers le haut (direction Z+) sur une hauteur de **30 mm**.

#### 4.2. Perçage du logement de la bougie

Cet usinage est spécifique au travail du bois dans TopSolid'Wood.

- Allez dans le menu **Bois > Perçage**.
- Sélectionnez la **face supérieure** du support comme surface à percer.
- **Centrez le perçage** en utilisant les arêtes du support comme références.
- Paramétrez un **trou borgne** avec les dimensions suivantes :
  - **Diamètre** : 20 mm
  - **Profondeur** : 25 mm

#### 4.3. Duplication du support

Bien que le tutoriel vidéo montre la création manuelle du second support, une méthode plus rapide et professionnelle consiste à utiliser la symétrie. Voici comment procéder :

- Utilisez la fonction **Édition > Répéter**.
- Choisissez le mode de répétition par **symétrie plane**.
- Sélectionnez le premier support de bougie et le plan de symétrie adéquat pour le dupliquer de l'autre côté de la traverse.

#### 4.4. Définition des pièces

- Définissez les deux supports en les nommant Support Bougie.
- Pour créer un contraste visuel, choisissez une essence de bois différente, comme du Murier.

Maintenant que le corps principal est modélisé, il est temps de s'attaquer à la poignée, qui nécessite une petite astuce de positionnement.

---

#### 5. Étape 4 : Conception de la Poignée

La poignée sera dessinée sur le côté du montant. Pour cela, nous devons créer un nouveau plan de travail.

### 5.1. Création d'un nouveau repère de construction

Changer de repère permet de dessiner facilement sur des faces qui ne sont pas alignées avec le repère absolu.

- Allez dans **Outils > Repère > Face repère surface constraint**.
- Sélectionnez la **face latérale (le champ) du montant** pour y placer le nouveau repère. Assurez-vous que l'orientation des axes est correcte.
- Cliquez sur **Rendre courant** pour activer ce nouveau repère comme plan de travail actif.

### 5.2. Dessin du profil de la poignée

- Créez une **nouvelle esquisse** sur ce nouveau plan.
- Dessinez le contour approximatif de la poignée en utilisant l'outil de création de profil.
- Appliquez des **contraintes d'alignement** pour lier les lignes de votre esquisse aux arêtes du montant. C'est une étape essentielle pour que votre profil soit correctement positionné.
- Appliquez les cotes suivantes pour définir sa forme :
  - **Longueur de la base** : 80 mm
  - **Hauteur totale** : 45 mm
  - **Angle de la pente** : 45 degrés
- Ajoutez un **congé** de **10 mm** au coin supérieur pour l'adoucir.
- Dessinez un **cercle** pour le passage du doigt avec un **rayon de 10 mm** (soit 20 mm de diamètre), positionné à **20 mm** du bord supérieur et **20 mm** du bord latéral.

### 5.3. Extrusion centrée

Pour que la poignée soit parfaitement centrée sur l'épaisseur du montant :

- Utilisez la fonction **Forme > Extruder**.
- Sélectionnez le profil de la poignée.
- Paramétrez l'extrusion pour qu'elle soit centrée par rapport au plan de l'esquisse, avec une épaisseur totale de **20 mm**. Selon votre version, cela peut se faire via une option Milieu ou en définissant une Hauteur de 20 mm avec un Décalage de -10 mm.

### 5.4. Définition de la pièce

- Définissez la pièce en la nommant Poignée.
- Attribuez-lui le même matériau que les supports de bougie (Murier) pour conserver une cohérence esthétique.

Toutes nos pièces sont modélisées. Il ne reste plus qu'à ajouter les éléments d'assemblage.

---

## 6. Étape 5 : Assemblage des Pièces

Les assemblages virtuels permettent de simuler la construction réelle et génèrent automatiquement les perçages et usinages nécessaires.

### 6.1. Vissage des supports de bougie

- Allez dans le menu **Bois > Visser**.
- Dans la bibliothèque, sélectionnez une vis de type 3x20.
- Cliquez sur **Position standard**. Quand vous approchez le curseur du logement de bougie, le logiciel détecte automatiquement le fond conique du trou (créé par la pointe du foret virtuel à 120°) et s'y ancre précisément. Cliquez pour placer la vis.
- Répétez l'opération pour le second support. Le logiciel générera automatiquement les perçages correspondants dans la traverse.

### 6.2. Assemblage de la poignée avec des Dominos

Les Dominos sont des faux tenons qui assurent un assemblage solide et précis.

- Allez dans le menu **Bois > Lamello/Domino**.
- Sélectionnez un **Domino en bois de 4x20 mm**.
- Pour le positionner, suivez cette séquence de sélection :
  1. **Face support** : La surface de contact entre la poignée et le montant.
  2. **Arête de départ** : L'une des arêtes verticales de la jonction.
  3. **Arête de centrage** : L'arête opposée pour centrer les Dominos sur l'épaisseur.
- Configurez les paramètres suivants pour insérer les Dominos :
  - **Nombre d'éléments** : 2
  - **Pas (entraxe)** : 25 mm

Le modèle est maintenant entièrement assemblé. Il ne reste qu'une touche de finition.

---

## 7. Étape 6 : Application des Finitions (Chanfreins)

Les chanfreins cassent les arêtes vives et donnent un aspect plus professionnel et fini à l'ouvrage.

**Note du professeur :** Il est tentant de vouloir chanfreiner toutes les arêtes en une seule fois, mais cela peut créer des erreurs de géométrie. L'approche professionnelle consiste à traiter les groupes d'arêtes logiques séparément (par exemple, le dessus de la traverse, puis le dessus du montant) pour un contrôle total, comme nous le faisons ici.

- Utilisez la fonction **Forme > Chanfrein**.
- Réglez les paramètres du chanfrein sur **5 mm x 5 mm**.
- Sélectionnez les **arêtes supérieures du montant et de la traverse**.

- Utilisez l'option **Limiter chanfrein** pour arrêter les chanfreins juste avant les zones d'assemblage. Cela crée un détail d'ébénisterie élégant, qui, dans la réalité, serait terminé manuellement au ciseau à bois.
- 

## Conclusion

Félicitations ! Vous avez mené à bien la modélisation 3D de votre premier bougeoir en bois sur TopSolid'Wood.

Au cours de ce projet, vous avez acquis des compétences essentielles :

- Création de pièces à partir d'esquisses.
- Réalisation d'assemblages variés (mi-bois, vissage, Domino).
- Utilisation de niveaux et changement de repère de construction pour organiser votre travail.
- Application de finitions pour un rendu professionnel.

Votre modèle 3D est maintenant complet et prêt pour l'étape suivante : la **mise en plan**. C'est cette étape qui vous permettra de créer les documents techniques nécessaires à la fabrication de l'objet en atelier. Continuez sur cette lancée !