

Initiation à SolidWorks

Pièce · Assemblage · Mise en plan

Cours pour débutants — version illustrée (schémas détaillés intégrés)

Sommaire

1. Découverte et interface

Qu'est-ce que SolidWorks ?

SolidWorks est un logiciel de **CAO** (Conception Assistée par Ordinateur). C'est un **modeleur volumique paramétrique** : on ne trace pas de simples traits, on construit des **volumes 3D** pilotés par des **dimensions** (des paramètres) modifiables à tout moment.

Le mot-clé est **associatif** : la pièce 3D, l'assemblage qui la contient et la mise en plan qui la représente sont liés. Modifier une cote sur la pièce met automatiquement à jour l'assemblage et le plan.

Le chemin d'un projet complet : on modélise d'abord des **pièces**, on les réunit dans un **assemblage**, puis on produit la **mise en plan** (dessin technique coté) pour la fabrication.

Les trois types de documents

Document	Extension	Rôle
Pièce	.SLDPRT	Un seul volume (une pièce mécanique).
Assemblage	.SLDASM	Plusieurs pièces positionnées les unes par rapport aux autres.
Mise en plan	.SLDDRW	Le dessin 2D coté (vues, coupes, nomenclature).

Les zones de l'interface

Zone	Rôle
CommandManager	Barre d'outils à onglets (Fonctions, Esquisse, Évaluer...) regroupant les commandes.
Arbre de création (FeatureManager)	Historique modifiable des étapes de la pièce (esquisses, fonctions).
Zone graphique	Espace 3D où l'on voit et manipule la pièce.
Plans de référence	Trois plans perpendiculaires — Face, Dessus, Droite — supports des esquisses.
Origine	Point (0,0,0) où se croisent les trois plans.
Trièdre	Repère d'orientation : X (rouge), Y (vert), Z (bleu).

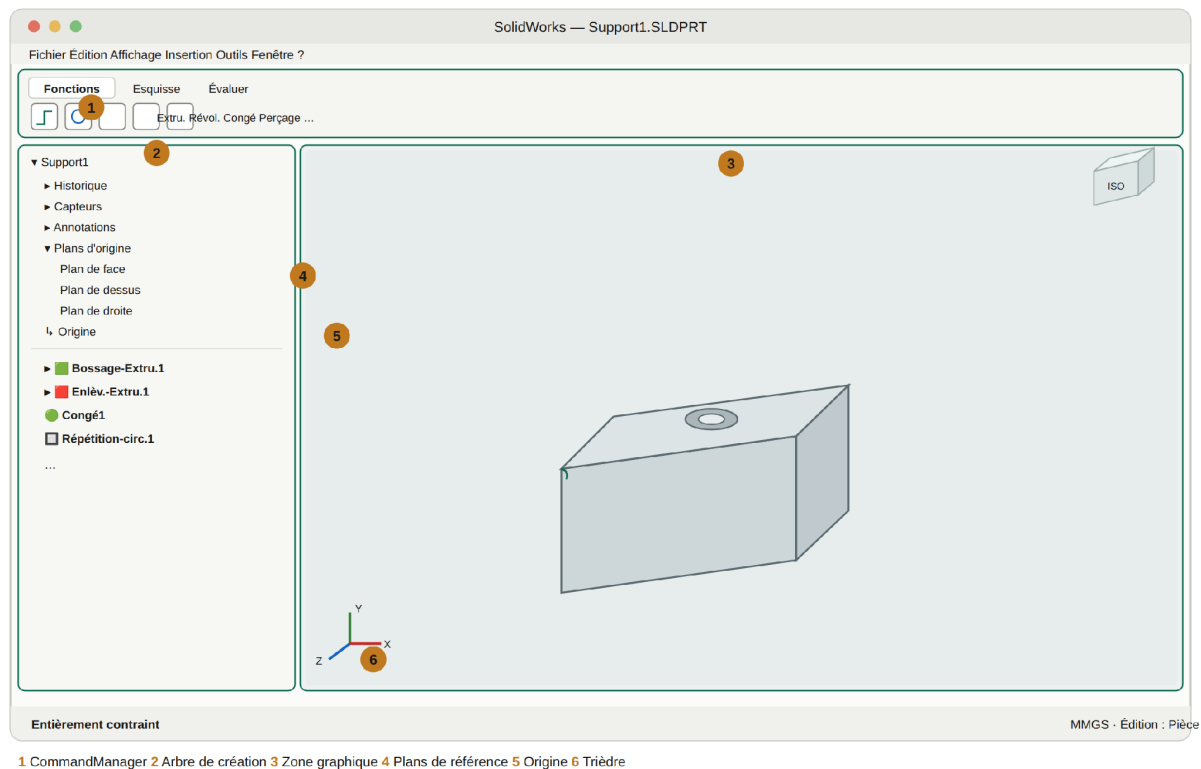


Schéma 1 — La fenêtre de modélisation d'une pièce et ses six zones clés.

Naviguer avec la souris

- **Rotation 3D** : maintenir la **molette** enfoncée et déplacer la souris.
- **Zoom** : faire tourner la molette.
- **Translation (pan)** : Ctrl + molette enfoncée.
- **Recadrer** la vue sur toute la pièce : touche F (zoom au mieux).

2. L'esquisse : le point de départ

Tout volume commence par une **esquisse** : un dessin 2D réalisé sur un plan. C'est le profil que l'on transforme ensuite en volume (extrusion, révolution...).

Les étapes :

1. Sélectionner un **plan** (Face, Dessus, Droite) ou une face plane de la pièce.
2. Lancer la commande **Esquisse** : le plan se met face à l'écran.
3. Dessiner le profil : **Ligne, Rectangle, Cercle, Arc**.
4. Ajouter les **relations** et les **cotes** pour figer la géométrie.
5. Fermer l'esquisse pour passer au volume.

Les relations géométriques

Plutôt que de tout coter, on impose des **relations** (contraintes) qui décrivent l'intention de conception et rendent le dessin robuste.

Relation	Effet
Horizontale / Verticale	Aligne un segment sur l'axe X ou Y.
Coïncidente	Fait toucher deux points (ou un point et une ligne).
Parallèle / Perpendiculaire	Orienté deux segments l'un par rapport à l'autre.

Relation	Effet
Tangente	Raccorde en douceur une ligne et un cercle/arc.
Égale	Impose la même longueur ou le même rayon.
Symétrique	Rend deux entités symétriques par rapport à un axe.

Coter : de l'esquisse « molle » à l'esquisse figée

La **Cotation intelligente** ajoute des dimensions numériques. Ces cotes sont des paramètres : changer une valeur redessine l'esquisse.

Repère de couleur : une esquisse **noire** est entièrement contrainte (chaque point a une position unique) — c'est l'état recherché. Une esquisse **bleue** est sous-contrainte : des éléments peuvent encore glisser.

À éviter : les esquisses sur-contraintes (cotes en trop qui se contredisent) apparaissent en jaune/rouge. Supprime la cote en trop plutôt que d'insister.

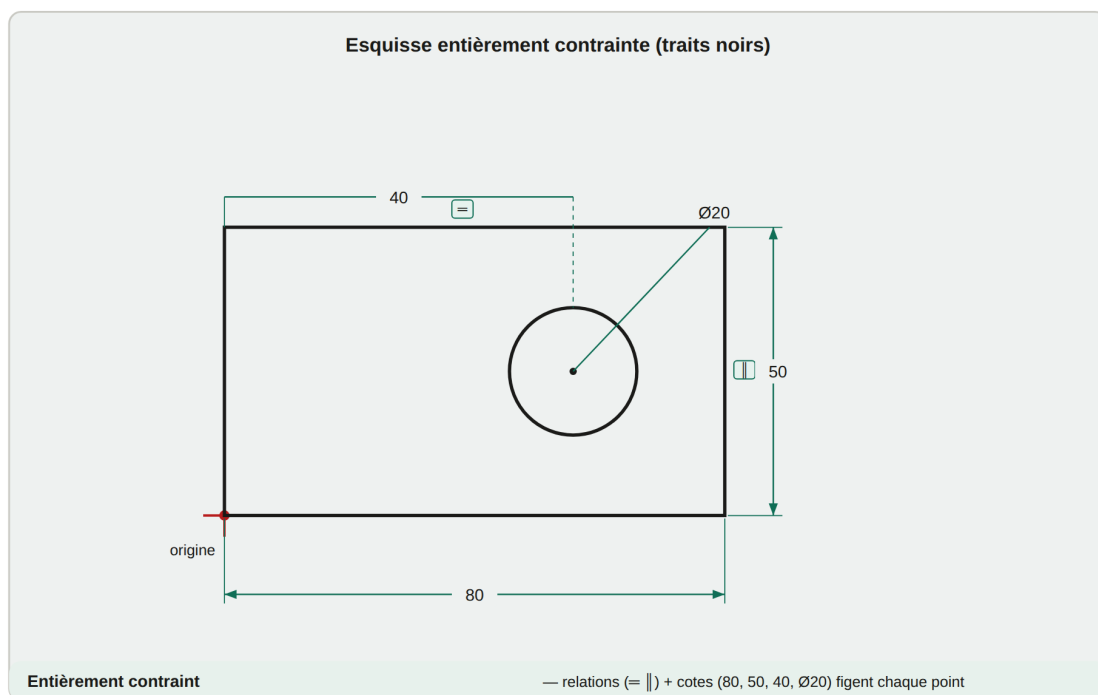


Schéma 2 — Esquisse entièrement contrainte : relations (= ||) + cotes figent la géométrie.

3. La pièce : donner du volume

Une fois l'esquisse prête, on la transforme en volume avec une **fonction**. Chaque fonction s'ajoute comme une ligne dans l'arbre de création et reste modifiable.

Les fonctions de base

- **Extrusion (bossage/base extrudé)** : on tire le profil sur une distance perpendiculaire au plan pour créer de la matière.
- **Révolution** : on fait tourner un profil autour d'un axe. Idéal pour les pièces cylindriques (arbres, poulies).
- **Enlèvement de matière** (extrudé ou avec révolution) : même logique, mais pour retirer de la matière (perçages, poches, rainures).
- **Congé** : arrondit une arête selon un rayon. **Chanfrein** : remplace l'arête par un plan incliné (distance + angle).

- **Assistant pour le perçage** : crée des trous normalisés (taraudés, lamés...).
- **Répétition linéaire / circulaire** : duplique une fonction selon une direction ou autour d'un axe (ex. 6 trous sur un cercle).

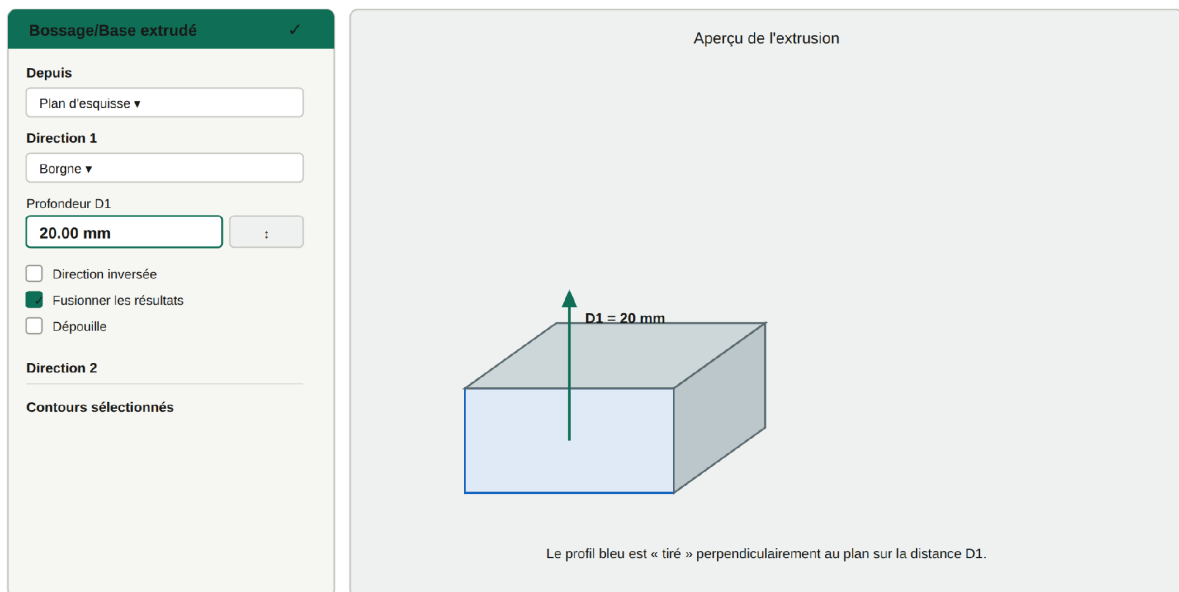


Schéma 3 — Extrusion : le PropertyManager (distance D1) et l'aperçu du volume.

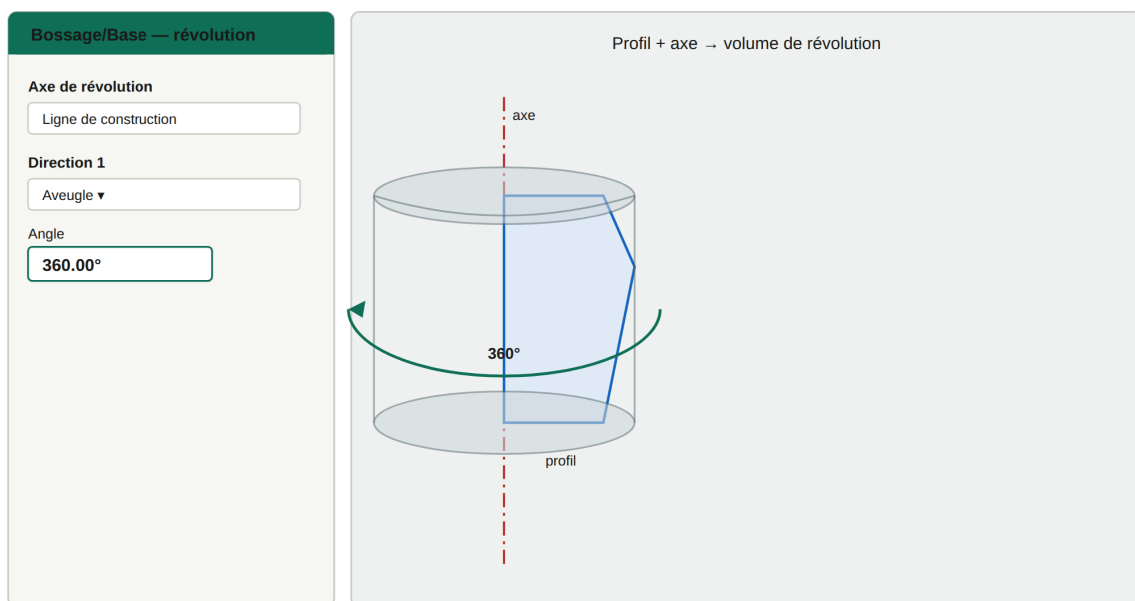


Schéma 4 — Révolution : un profil tourne autour d'un axe (360°).

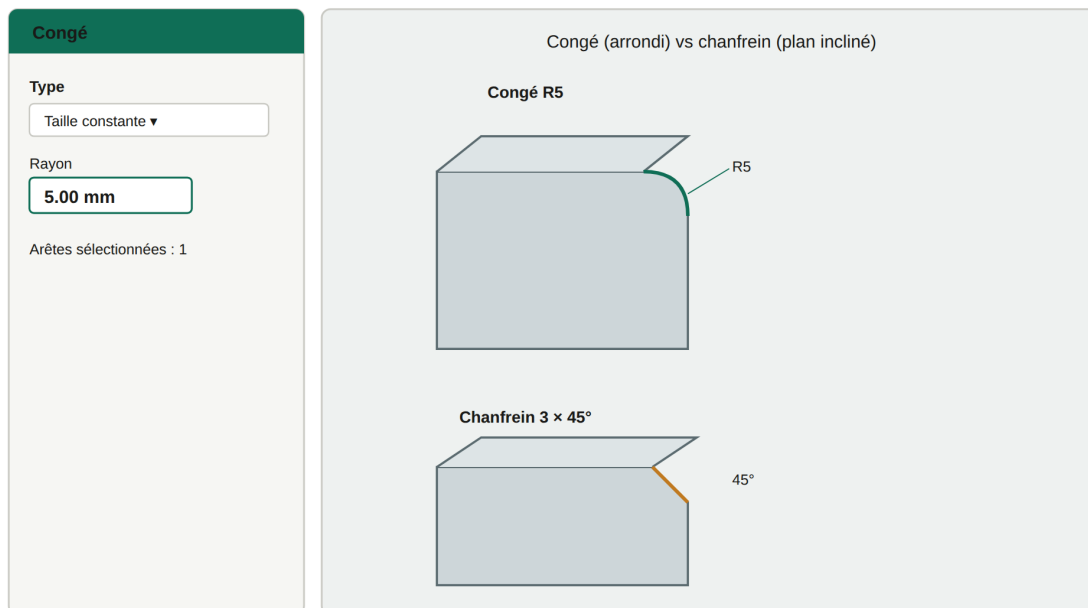


Schéma 5 — Congé (arrondi, R5) et chanfrein (plan incliné, 3 × 45°).

L'arbre de création = l'historique

Chaque étape est empilée **dans l'ordre de création**. C'est l'atout du paramétrique :

- Double-clic sur une cote → on change une dimension, la pièce se régénère.
- Clic droit sur une fonction → Éditer la fonction / l'esquisse pour la reprendre.
- On peut réordonner ou supprimer des fonctions.

Le principe fondamental : esquisse → fonction → esquisse → fonction... On empile les opérations jusqu'à la pièce finale.

4. L'assemblage

Un **assemblage** réunit plusieurs pièces et définit leur position relative. On n'y modélise pas de matière : on place et on contraint des composants.

6. Créer un nouveau document Assemblage.
7. **Insérer les composants** (les pièces .SLDPRT enregistrées).
8. Le **premier composant est fixe** (ancré, « (f) ») : il sert de référence.
9. Ajouter des **contraintes d'assemblage** pour relier les autres pièces.

Les contraintes d'assemblage (mates)

Une contrainte supprime des **degrés de liberté** : elle impose, par exemple, que deux faces restent en contact ou que deux cylindres soient coaxiaux.

Contrainte	Ce qu'elle impose	Exemple
Coïncidence	Deux faces/points/arêtes se touchent.	Poser une pièce à plat sur une autre.
Concentrique	Deux axes/cylindres alignés.	Une vis dans un trou.
Parallèle	Deux faces restent parallèles.	Guider un tiroir.
Distance	Écart fixe entre deux entités.	Jeu de 2 mm entre deux plaques.
Angle	Angle fixe entre deux faces.	Bras incliné à 30°.

Piège classique : tout ancrer ou tout sur-contraindre. On ne fige que ce qui doit l'être ; on laisse libres les mouvements réels du mécanisme (une roue qui tourne garde son degré de liberté utile).

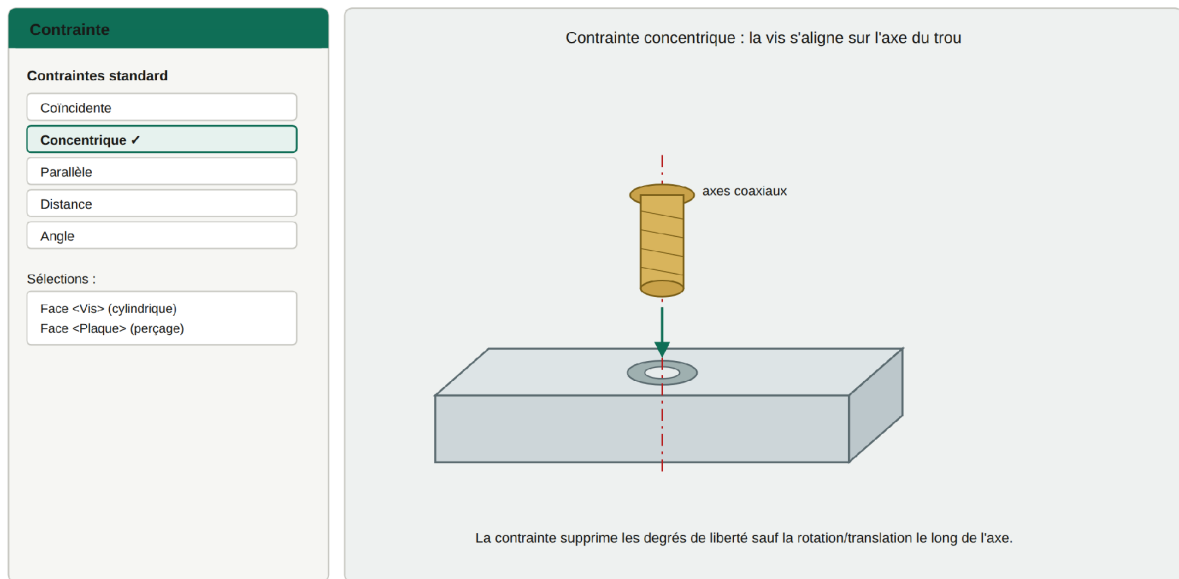


Schéma 6 — Contraainte concentrique : la vis s'aligne sur l'axe du trou.

5. La mise en plan

La **mise en plan** est le dessin technique 2D destiné à la fabrication : vues, cotes, cartouche et, pour un assemblage, nomenclature.

10. Créer un document **Mise en plan** et choisir un format (A4, A3...) avec cartouche.
11. Glisser la pièce pour poser la **vue de face**.
12. Tirer autour pour générer les **vues projetées** (dessus, droite) et l'isométrique.
13. Ajouter **coupes**, **vues de détail**, puis la **cotation**.

Les principales vues

- **Vue de face** : la vue principale, posée en premier.
- **Vues projetées** : dessus, droite... (disposition normalisée).
- **Vue isométrique** : perspective 3D pour la lisibilité.
- **Vue en coupe** : on tranche la pièce pour montrer l'intérieur (hachures).
- **Vue de détail** : agrandissement local d'une petite zone.

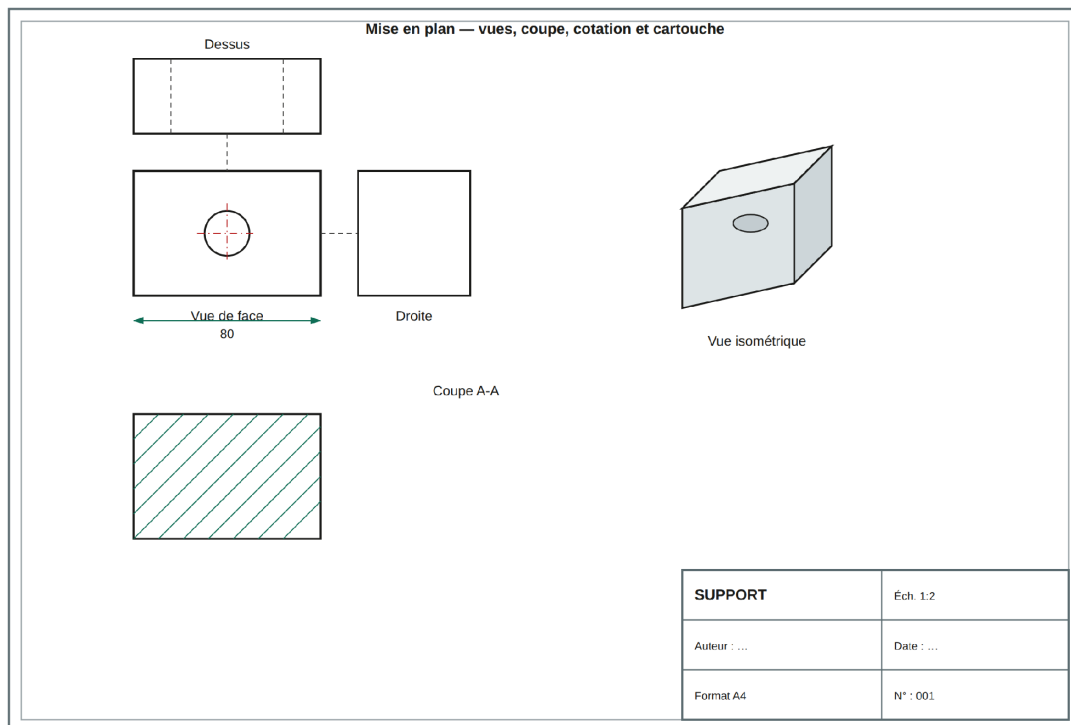


Schéma 7 — Mise en plan : vues de face/dessus/droite alignées, isométrique, coupe A-A et cartouche.

Cotation, cartouche, nomenclature

- **Cotation** : dimensions récupérées du modèle ou ajoutées pour la fabrication.
- **Cartouche** : cadre en bas à droite (titre, échelle, auteur, date, format).
- **Nomenclature** : tableau des composants d'un assemblage, relié aux bulles de repérage.

Associativité : la mise en plan reste liée au modèle 3D. Modifier une cote sur la pièce met à jour les vues et les cotes du plan automatiquement.

6. Fonctions avancées

Une fois les fonctions de base maîtrisées, ces outils permettent de modéliser des formes complexes et de rendre les pièces réellement paramétriques.

La géométrie de référence

Avant une forme complexe, on crée souvent de nouveaux appuis :

- **Plans** : parallèles, à distance ou inclinés — pour esquisser ailleurs que sur les 3 plans d'origine.
- **Axes** : axe de révolution ou centre d'une répétition circulaire.
- **Points / systèmes de coordonnées** : repères de placement et d'export.

Balayage et lissage

- **Balayage (sweep)** : un profil suit une trajectoire (tuyaux, poignées, joints).
- **Lissage (loft)** : la matière relie plusieurs profils sur des plans différents (carènes, transition carré→rond).

Coque et nervure

- **Coque (shell)** : évide la pièce en gardant une épaisseur de paroi constante (boîtiers, capots).
- **Nervure (rib)** : ajoute un renfort mince à partir d'une esquisse ouverte.

Dépouille, symétrie, répétitions

- **Dépouille** : incline des faces (angle de démoulage) pour les pièces moulées/injectées.
- **Symétrie** : recopie une fonction de l'autre côté d'un plan — on ne modélise qu'une moitié.
- **Répétition pilotée par esquisse / courbe** : place les copies aux points d'une esquisse ou le long d'une courbe.

Pièces paramétrées : configurations

Les **configurations** mémorisent des jeux de dimensions et d'options : plusieurs **variantes** (tailles, options) dans un seul fichier, souvent pilotées par une **table de configurations** (type Excel). Utile pour les familles de pièces normalisées.

Configuration	Longueur	Perçages
M — petit	40 mm	2
L — grand	80 mm	4

Assemblage avancé

- **Vue éclatée** : écarte les composants selon l'ordre de montage (base de la mise en plan de montage).
- **Détection d'interférences** : vérifie qu'aucune pièce n'en pénètre une autre.
- **Répétition de composants** : duplique une pièce déjà contrainte (ex. une vis dans tous les trous).

À retenir : ces fonctions restent paramétriques et associatives — modifier une cote met à jour la forme, la coque, la vue éclatée et la mise en plan.

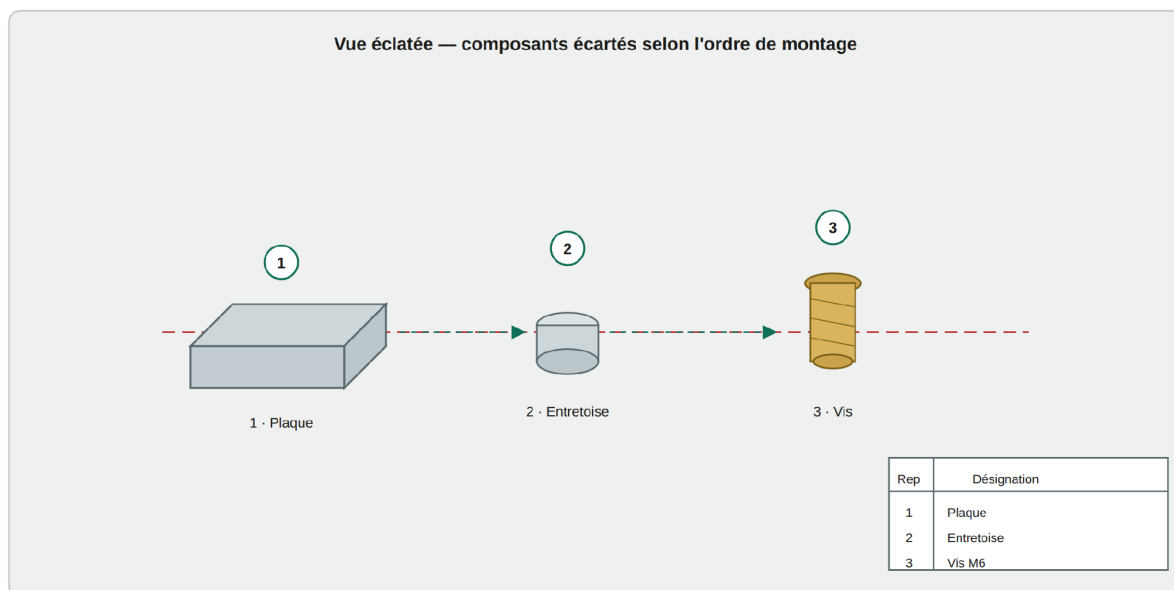


Schéma 8 — Vue éclatée : composants écartés selon l'ordre de montage, avec bulles et nomenclature.

7. Méthode et raccourcis

Méthode de travail

- Choisir le bon plan de départ et penser à l'origine.
- Contraindre entièrement chaque esquisse (viser le noir).
- Garder des esquisses simples : plusieurs fonctions claires valent mieux qu'une esquisse compliquée.
- Nommer les fonctions importantes dans l'arbre.
- Enregistrer souvent (et enregistrer les pièces avant de bâtir l'assemblage).

Raccourcis utiles

Touche	Action
F	Zoom au mieux (recadrer sur la pièce).
Ctrl + S	Enregistrer.
Ctrl + Z	Annuler.
Échap	Quitter l'outil en cours.
Molette enfoncée	Rotation 3D.
Ctrl + molette	Translation (pan).
Barre d'espace	Menu d'orientation des vues.

QCM — vérifier ses acquis

Une seule bonne réponse par question. Corrigé en fin de document.

1. Quel type de logiciel est SolidWorks ?

- A. Un tableur
- B. Un modeleur volumique paramétrique (CAO)
- C. Un logiciel de retouche photo
- D. Un traitement de texte

2. Quelle est l'extension d'un fichier de pièce ?

- A. .SLDASM
- B. .SLDDRW
- C. .SLDPRT
- D. .SLDTEXT

3. Par quoi commence la création d'un volume ?

- A. Une contrainte d'assemblage
- B. Une esquisse 2D sur un plan
- C. Une mise en plan
- D. Un congé

4. Une esquisse affichée entièrement en NOIR est :

- A. sous-contrainte
- B. entièrement contrainte
- C. erronée
- D. vide

5. Quelle fonction crée une pièce cylindrique (arbre, poulie) ?

- A. L'extrusion
- B. La révolution
- C. Le chanfrein
- D. Le perçage

6. L'extrusion consiste à :

- A. faire tourner un profil autour d'un axe
- B. tirer un profil sur une distance
- C. arrondir une arête
- D. assembler deux pièces

7. Quelle fonction ARRONDIT une arête selon un rayon ?

- A. Le chanfrein
- B. Le congé
- C. La révolution
- D. La répétition

8. Dans un assemblage, le premier composant inséré est :

- A. toujours mobile
- B. fixe (ancré), il sert de référence
- C. supprimé
- D. transformé en plan

9. Pour mettre une vis dans un trou, on utilise la contrainte :

- A. Coïncidence
- B. Concentrique

- C. Angle
- D. Distance

10. Quel document produit-on pour la fabrication (vues cotées) ?

- A. La pièce
- B. L'assemblage
- C. La mise en plan
- D. L'esquisse

11. Une vue « en coupe » permet de :

- A. agrandir une zone
- B. montrer l'intérieur de la pièce
- C. tourner la pièce
- D. ajouter une couleur

12. L'associativité désigne :

- A. un raccourci clavier
- B. le lien automatique pièce ↔ assemblage ↔ plan
- C. un type d'esquisse
- D. une contrainte d'égalité

13. Le balayage (sweep) consiste à :

- A. évider une pièce
- B. faire suivre à un profil une trajectoire
- C. arrondir une arête
- D. assembler deux pièces

14. La fonction Coque (shell) sert à :

- A. évider la pièce en gardant une épaisseur constante
- B. créer un axe
- C. incliner une face
- D. répéter un perçage

15. Les configurations d'une pièce permettent de :

- A. créer plusieurs variantes dans un seul fichier
- B. supprimer l'arbre de création
- C. générer la mise en plan
- D. détecter les collisions

16. La détection d'interférences vérifie :

- A. la couleur des pièces
- B. qu'aucune pièce n'en pénètre une autre
- C. le format du plan
- D. le nombre de vues

Corrigé

1-B • 2-C • 3-B • 4-B • 5-B • 6-B • 7-B • 8-B • 9-B • 10-C • 11-B • 12-B • 13-B
• 14-A • 15-A • 16-B

À propos des schémas

Cette version intègre des **schémas détaillés** (style interface) directement dans les chapitres, en lieu et place des captures d'écran. Tu disposes donc d'un support complet, même sans capturer.

Remplacer un schéma par ta propre capture. Quand tu en as le temps, tu peux substituer une vraie capture à un schéma : clique sur l'image du schéma, supprime-la, puis **Insertion ► Images** pour insérer ta capture (Impr. écran, ou **Alt + Impr. écran** pour la fenêtre active). Le reste de la mise en page ne bouge pas.

Récapitulatif des schémas intégrés

Schéma	Chapitre	Contenu
1	Découverte	Interface complète et ses six zones.
2	Esquisse	Esquisse cotée entièrement contrainte.
3	Pièce	PropertyManager d'extrusion + aperçu.
4	Pièce	Révolution (profil + axe, 360°).
5	Pièce	Congé et chanfrein.
6	Assemblage	Contrainte concentrique (vis dans un trou).
7	Mise en plan	Vues, coupe A-A et cartouche.
8	Avancé	Vue éclatée avec bulles et nomenclature.