Olivier Lehmann Sandro Varano Jean-Paul Wetzel

SketchUp
pour les architectes









EYROLLES

SketchUp
pour les architectes



Découvrir SketchUp à travers l'architecture contemporaine

Écrit par trois enseignants de la prestigieuse école d'architecture de Strasbourg, cet ouvrage d'une pédagogie exemplaire porte sur l'apprentissage de SketchUp, le modeleur 3D plébiscité par les architectes. Plus qu'un manuel d'initiation ou de perfectionnement, il fournit des méthodes éprouvées pour élaborer, simuler et visualiser des projets en 3D, qu'ils soient dans le domaine de l'architecture, du design d'espace et d'objet, ou de l'urbanisme.

Des premiers croquis jusqu'à l'exportation, chaque notion du logiciel est illustrée par des exemples de bâtiments existants, œuvres d'architectes talentueux (Zaha Hadid, Renzo Piano, MVRDV...). S'appliquant à toute version de SketchUp, gratuite ou professionnelle, ce livre est complété par une étude de cas détaillant le dépôt d'un permis de construire, et 50 exercices corrigés dont les fichiers sources sont disponibles en ligne.

À qui s'adresse ce livre ?

- À tous les architectes qui souhaitent maîtriser SketchUp
- Aux concepteurs désirant esquisser leurs projets en 3D

Sur www.editions-eyrolles.com

- Téléchargez les fichiers des exercices
- Consultez les mises à jour et compléments
- Dialoguez avec les auteurs

Architecte DPLG, **Olivier Lehmann** enseigne à l'École nationale supérieure d'architecture de Strasbourg depuis 1983. Il est par ailleurs cogérant du Laboratoire d'informatique et de recherche infographique de Strasbourg.

Architecte DPLG et docteur en sciences de l'architecture, **Sandro Varano** enseigne à l'École nationale supérieure d'architecture de Strasbourg depuis 2005. Il est en outre architecte et infographiste indépendant.

Architecte DPLG et docteur en sciences de l'architecture, **Jean-Paul Wetzel** enseigne à l'École nationale supérieure d'architecture de Strasbourg depuis 2003. Il est également architecte associé dans le cabinet BAAM à Mulhouse.

Eyrolles.

SketchUp
pour les architectes

Eyrolles.

Eyrolles.

SketchUp
pour les architectes

EYROLLES

Eyrolles.

Eyrolles.

Avant-propos

Des esquisses 3D à portée de tous !

Vous avez entre les mains un livre qui se veut plus qu'un manuel d'initiation et de perfectionnement au logiciel SketchUp : notre ambition est aussi de vous fournir une méthode pour élaborer, simuler et visualiser des projets en 3D, qu'ils soient dans le domaine de l'architecture, du design d'espace et d'objet ou de l'urbanisme, et de vous faire bénéficier de notre expérience d'enseignants au sein de l'École nationale supérieure d'architecture de Strasbourg.

Objectif de cet ouvrage

En matière d'utilisation de logiciels, le plus important n'est pas seulement de parvenir au résultat escompté, mais de l'obtenir de la façon la plus efficace possible. Comme vous le savez, pour faire naître l'idée du projet, le concepteur se nourrit d'une multitude d'informations. Ainsi, l'architecte prend en compte le site, l'environnement, les matériaux, les systèmes constructifs, l'histoire du lieu et de ses habitants, le programme, les questions écologiques... puis essaie d'en effectuer une synthèse sous la forme d'esquisses. Traditionnellement, l'outil privilégié pour effectuer cette démarche est le dessin à la main, qui permet de « jeter » rapidement les idées sur le papier et de les faire évoluer au fur et à mesure de la prise en compte des différentes contraintes. La démarche que nous vous proposons est de vous aider de SketchUp en complément de cette esquisse réalisée à la main. L'outil informatique, s'il pêche par son manque d'ergonomie, offre la possibilité de « jouer » aisément sur les paramètres dimensionnels, et va permettre au concepteur de rechercher, par itération, la forme désirée.

Structure du livre

Au travers d'exemples concrets, issus pour certains de grands cabinets d'architecture internationaux, nous vous guiderons dans les arcanes du logiciel SketchUp, afin de vous aider à concevoir vos futurs projets. Vous commencerez par vous initier au fonctionnement de base du logiciel : l'environnement de travail, les entités et les principes de saisie. Ensuite, vous découvrirez le dessin 2D, le passage en 3D et l'exploitation d'un modèle 3D. Puis vous vous familiariserez avec des notions avancées comme la reconstitution et l'intégration d'un modèle 3D en utilisant une photo, l'export des données, les objets paramétrables et une initiation à la programmation Ruby. Enfin, vous terminerez la lecture de cet ouvrage par une étude de cas portant sur un dépôt de permis de construire.

Eyrolles.

À qui s'adresse cet ouvrage ?

Ce livre s'adresse à tous ceux qui souhaitent connaître une méthode pour représenter des modèles en 3D, notamment dans le domaine de l'architecture, du design d'espace et d'objets, ou de l'urbanisme. Le logiciel SketchUp, grâce à son interface intuitive, ses fonctions de mises en 3D et d'exploitations des données, offre de multiples possibilités d'exploration et de recherche de formes.

Comment effectuer les exercices proposés ?

Tout au long des chapitres, des exercices autonomes vous sont proposés. Les éléments nécessaires à leur réalisation (fichiers modèles et images) sont en téléchargement sur le site www.editions-eyrolles.com. Il suffit de saisir le titre du livre dans le champ de recherche de la page pour atteindre la fiche de l'ouvrage et ses téléchargements. Les exercices sont conçus de telle sorte que vous pouvez les réaliser dans l'ordre qui vous convient. Cependant, nous vous les présentons dans un ordre d'apprentissage progressif.

Sur quelles versions de SketchUp porte le livre ?

Le logiciel SketchUp, commercialisé par l'éditeur Trimble, est proposé sous deux formes : une version gratuite SketchUp Make et une version payante SketchUp Pro. Toutes deux disposent des mêmes fonctions de base pour concevoir des modèles 3D de manière simple et intuitive. D'ailleurs, elles ne diffèrent pas suffisamment l'une de l'autre pour y consacrer deux ouvrages distincts. Voici en résumé les principaux éléments qui n'existent pas dans la version gratuite :

- les outils Solides (notamment les opérations d'union, de soustraction et d'intersection entre volumes) ;
- les outils avancés de caméra ;
- les attributs de composants pour la personnalisation de composants dynamiques ;
- les exports aux formats de fichier 3D (notamment 3DS, DWG, DXF, FBX, etc.), l'export des tranches de section, l'export au format IFC ;
- la génération de rapports des entités nommées, l'import de fichiers DWG ou DXF, la classification BIM, LayOut (outil de documentation et de présentation), et Style Builder (personnalisation des styles de visualisation).



Lorsqu'une fonction spécifique de la version SketchUp Pro sera détaillée dans ce livre, le pictogramme ci-contre figurera dans la marge.

Les méthodes de travail exposées dans cet ouvrage sont illustrées par des captures d'écran issues de SketchUp 2014 (versions Make et Pro), mais demeurent applicables pour toute version antérieure ou postérieure du logiciel.

Présentation des auteurs

Olivier Lehmann : architecte DPLG, maître assistant titulaire à l'École nationale supérieure d'architecture de Strasbourg (ENSAS) depuis 1995, enseigne à l'ENSAS depuis 1983, cogérant du Laboratoire d'informatique et de recherche infographique de Strasbourg (LIRIS) ; artiste.
www.youtube.com/user/lefildelavie
www.ecrin-a-vain.eu

Sandro Varano : architecte DPLG, maître assistant titulaire à l'ENSAS depuis 2011, enseigne à l'ENSAS depuis 2005, DESS Images de synthèse appliquées à la communication (ISAC) en 2003, docteur en sciences de l'architecture depuis 2010 ; architecte-infographiste indépendant.

Jean-Paul Wetzel : architecte DPLG, maître assistant titulaire à l'ENSAS depuis 2012, enseigne à l'ENSAS depuis 2003, docteur en sciences de l'architecture depuis 2009 ; architecte associé dans le cabinet BAAM à Mulhouse.

Les trois auteurs sont membres du laboratoire de recherche AMUP codirigé par Cristiana Mazzoni et Florence Rudolf (Architecture, Morphologie/Morphogenèse Urbaine, Projet), unité mixte de recherche interdisciplinaire (équipe d'accueil EA 7309) spécialisée dans la conception architecturale, les projets urbains et la démocratisation des compétences sociales et techniques.

Eyrolles.

Eyrolles.

Sommaire

Chapitre 1 Environnement de travail 1

Démarrer avec SketchUp **1**
- L'onglet Apprendre 2
- L'onglet Licence 2
- L'onglet Modèle type 2

Afficher les barres d'outils **4**

Utiliser les différents points de vue **5**
- Les vues 5
- Les zooms 6
- Les axes 7

Définir les styles d'arêtes et de faces **8**
- Styles d'arêtes 8
- Styles de faces 10
- Masquer des arêtes et des faces 13

Chapitre 2 Les entités du modeleur 15

Décrire des objets **15**
- Maillage surfacique 15
- Points, arêtes et faces 16

Agir sur le maillage **18**
- Sélectionner une entité 18
- Orienter des faces 20

Structurer un modèle **21**
- Les groupes 21
- Les composants 23
- Les calques 28

Chapitre 3 Principes de saisie 31

Saisir des valeurs **31**
- Coordonnées absolues/relatives 31
- Changement de repère 32

Placer des guides **33**

Utiliser des inférences **36**
- Inférences de points 36
- Inférences de lignes 37
- Inférences de formes 38
- Contrainte sur un axe et verrouillage 39

Chapitre 4 Dessin 2D 41

Dessiner sur un plan **41**
- Tracer des lignes 42
- Tracer des arcs 45
- Dessiner à main levée 46
- Générer une surface circulaire 46
- Tracer une surface rectangulaire 47
- Tracer une surface polygonale 47

Modifier un dessin 2D **48**
- Déplacer et copier des objets 48
- Changer l'échelle des objets et réaliser des symétries 51
- Décaler des objets 53
- Faire pivoter 53

Afficher une image de fond **57**
- Importer une image 57
- Mettre à l'échelle une image 57

Chapitre 5 Modélisation 3D 61

Passer en 3D **61**
- Outil Pousser/Tirer 61
- Outil Suivez-moi 68

Effectuer des opérations booléennes **71**
- Avec des solides 71
- Intersection des faces 77

Utiliser le bac à sable **77**

Adoucir/lisser un maillage **81**

Eyrolles.

Chapitre 6 Habillage graphique du modèle 3D 83
Propriétés des objets 83
Styles des objets 84
Sélectionner un style 85
Créer et modifier un style 87
Mélanger des styles 92
Enregistrer un style 93
Appliquer une matière 93
Combiner les raccourcis clavier 95
Colorier un groupe 96
Créer et modifier une matière 96
Accéder aux propriétés des matières utilisées 98
Ajuster une texture image 98
Projeter une texture 100
Ajouter une texture photographique 100

Chapitre 7 Outils de présentation du modèle 3D 103
Cotations des objets 103
Coter en 2D et en 3D 103
Modifier les cotations 106
Gérer l'aspect des cotations 108
Insertion de textes 108
Texte 2D 108
Texte 3D 109
Plan de coupe 110
Placer un plan de section 110
Modifier une coupe 111
Exporter une coupe 112
Améliorer l'aspect d'une coupe 113

Chapitre 8 Intégrer un modèle 3D sur une photo 115
Adaptation d'une photo 115
Bien choisir la photo de départ 115
Importer la photo choisie 116
S'appuyer sur l'interface à l'écran 117
Utiliser la fenêtre 117
Étalonner la caméra SketchUp 118
S'aider du menu contextuel 118
Reconstitution 3D 120
Dessiner sur la photo 120
Projeter la photo 123
Insertion 3D 126
Adapter la taille du modèle 3D à la photo 128
Créer des masques 129
Naviguer avec Dôme d'images 132

Chapitre 9 Animations 135
Créer et gérer des scènes 135
Gérer les scènes 135
Animer les scènes 136
Créer une caméra 139
Barre d'outils Caméra 139
Outils de caméra avancés 142
Exporter l'animation 145
Simuler l'ensoleillement 146
Géopositionner le modèle 146
Ombrer le modèle 147

Chapitre 10 Imprimer et exporter des données 151
Imprimer 151
Configuration standard 151
Aperçu avant impression 152
Générer un rapport 154
Exporter en 2D 155
Formats d'exportation 2D 155
Exportation en bitmap 156
Exportation en vectoriel 160
Exportation hybride : bitmap et vectoriel 163
Exporter en 3D 164

Eyrolles.

Formats d'exportation 3D 164
Exportation en AutoCAD DWG/DXF 165
Exportation en 3DS 166
Exportation en COLLADA 169
Exportation en Google Earth 172

Chapitre 11 Ressources et logiciels complémentaires 173
Banque d'images 3D 173
Télécharger des modèles 173
Partager un modèle 177
Utiliser la fonction Prolongement 178
Visualisation du modèle dans Google Earth 179
LayOut 182
Découvrir les nouveautés de LayOut 2014 182
Bien démarrer avec LayOut 182
Insérer des éléments de mise en page 184
Style Builder 187
Comprendre la notion de style d'arêtes 187
Commencer avec Style Builder 188

Chapitre 12 Notions avancées 193
Composants dynamiques 193
Interagir avec un composant dynamique 193
Créer ou modifier un composant dynamique 195
Scripts Ruby 209
Installer une extension Ruby 209
Utiliser une extension Ruby 211
Utilisation du format IFC (BIM) 212
Classifier les objets au format IFC 212
Exporter au format IFC 214

Chapitre 13 Étude de cas : dépôt d'un permis de construire 217
Pièces d'un permis de construire 217
Préparer les pièces graphiques 218

Index 231

Eyrolles.

Eyrolles.

Environnement de travail

La modélisation à l'aide d'un outil informatique nécessite, en premier lieu, de se familiariser avec l'interface et de maîtriser les fonctions de visualisation.

Démarrer avec SketchUp

Après avoir installé SketchUp, la fenêtre Bienvenue dans SketchUp s'affiche (voir figure 1-1). À ce stade, vous pouvez utiliser l'un des trois onglets : Apprendre, Licence ou Modèle type.





Figure 1-1 Au démarrage de SketchUp : version Pro (à gauche) et version Make (à droite)

Eyrolles.

L'onglet Apprendre

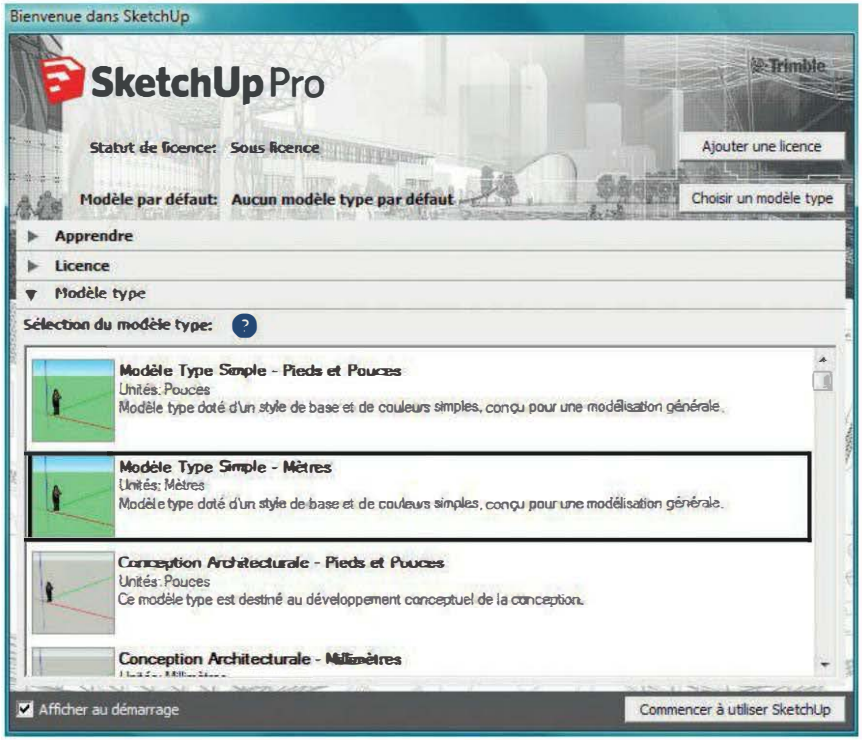
Sous cet onglet, il apparaît trois options :

- Téléchargez et partagez des modèles...
- Trouvez des plug-ins et des outils...
- Rendez-vous sur notre blog...

Ces options permettent d'accéder à des ressources en ligne qui vous accompagneront dans vos premiers pas. Vous pourrez aussi vous tenir au courant des nouveautés grâce aux articles publiés par la communauté des utilisateurs.

L'onglet Licence

Cette section, consacrée à la gestion des licences, vous donne des informations concernant le type de licence utilisée (flottante ou non), le numéro de série et la date d'expiration.



L'onglet Modèle type

Cet onglet permet de choisir un modèle (voir figure 1-2). Chaque modèle type contient un ensemble de paramètres prédéfinis comme l'unité du dessin, la couleur du fond, les calques, les vues prédéfinies, etc.

Vous avez la possibilité de ne plus afficher cette fenêtre en décochant l'option Afficher au démarrage. Elle peut être affichée via le menu Aide>Bienvenue dans SketchUp.

Figure 1-2 Choix d'un modèle type

Eyrolles.

Cette notion de modèle type est très importante. En effet, un modèle type permet d'utiliser un environnement prédéfini de travail, ce qui facilite par exemple l'intervention de plusieurs utilisateurs dans le cadre d'un travail collaboratif.

Les paramètres suivants sont enregistrés dans les modèles types :

- Les options contenues dans la fenêtre Infos sur le modèle du menu déroulant Fenêtre (voir figure 1-3) : Animation, Classements, Composants, Cotations, Crédits, Fichier, Géoposition, Rendu, Statistiques, Texte et Unités. Choisissez l'unité la plus adaptée à la taille de votre modèle : le millimètre ou le centimètre pour représenter un détail, le mètre pour un bâtiment. Dans les exercices proposés dans cet ouvrage, l'unité sera le mètre, sauf indication contraire.
- Les paramètres d'affichage de Styles>Édition du menu Fenêtre (voir figure 1-4) : couleur d'arrière-plan, couleur du ciel, type d'arêtes, type de faces, paramètres de filigrane et de modélisation.
- Les paramètres d'ombre du menu Fenêtre (voir figure 1-5) : Fuseau horaire, Heure et Date...
- Les éléments géométriques présents dans le modèle. Par exemple, le personnage qui apparaît dans le Modèle type simple mètres.
- Les calques (voir chapitre 2).

Une fois que vous avez défini l'ensemble des paramètres, sauvegardez votre modèle type en allant dans le menu déroulant Fichier>Enregistrer comme modèle type. Au moment de la sauvegarde, vous pouvez en faire votre modèle type par défaut. Pour choisir un modèle type standard, allez dans le menu Fenêtre>Préférences>Modèle type et utilisez le chemin indiqué dans l'encadré ci-dessous.

LOCALISATION ET FORMAT DES FICHIERS MODÈLES TYPES

Le modèle type fourni est placé dans le dossier C:\programmes\sketchup\sketchupxxxx\resources\fr\Templates (où xxxx est l'année de version de SketchUp). L'extension des fichiers de modèle type est la même que pour des fichiers SketchUp : skp.

UTILISEZ LE GABARIT FOURNI

Copiez le fichier GabaritSKxxxx.skp figurant dans le dossier Chapitre 01 dans C:\programmes\sketchup\sketchupxxxx\resources\fr\Templates (où xxxx est l'année de version de SketchUp). Sélectionnez ce fichier comme gabarit par défaut.

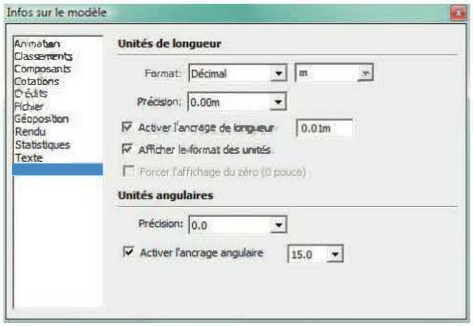


Figure 1-3 Infos sur le modèle, les unités

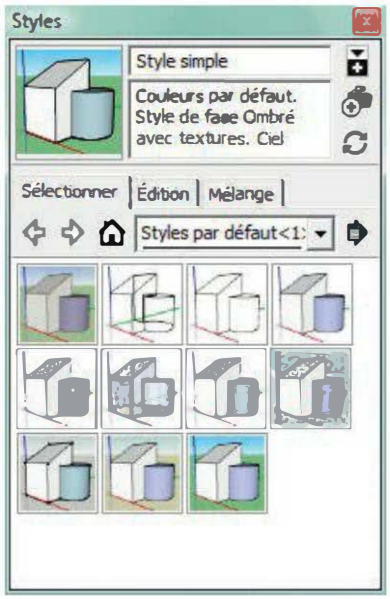


Figure 1-4 Styles graphiques du modèle



Figure 1-5 Paramètres d'ombre

Eyrolles.

REMARQUE

Un clic droit dans la partie supérieure de l'écran ouvre un menu contextuel : vous pouvez alors afficher ou masquer les barres d'outils. De même, cliquez droit en bas de l'écran pour configurer la barre d'état (voir figure 1-7).

Afficher les barres d'outils

Il est conseillé d'afficher les principales barres d'outils et de les disposer au-dessus de la zone de dessin afin d'accéder aux commandes plus rapidement. Si vous n'avez pas téléchargé le gabarit fourni, allez dans le menu Afficher>Barres d'outils et cochez-les toutes, sauf Grand jeu d'outils et Premiers pas (voir figure 1-6), et disposez-les par glisser/déposer comme sur la figure 1-7.

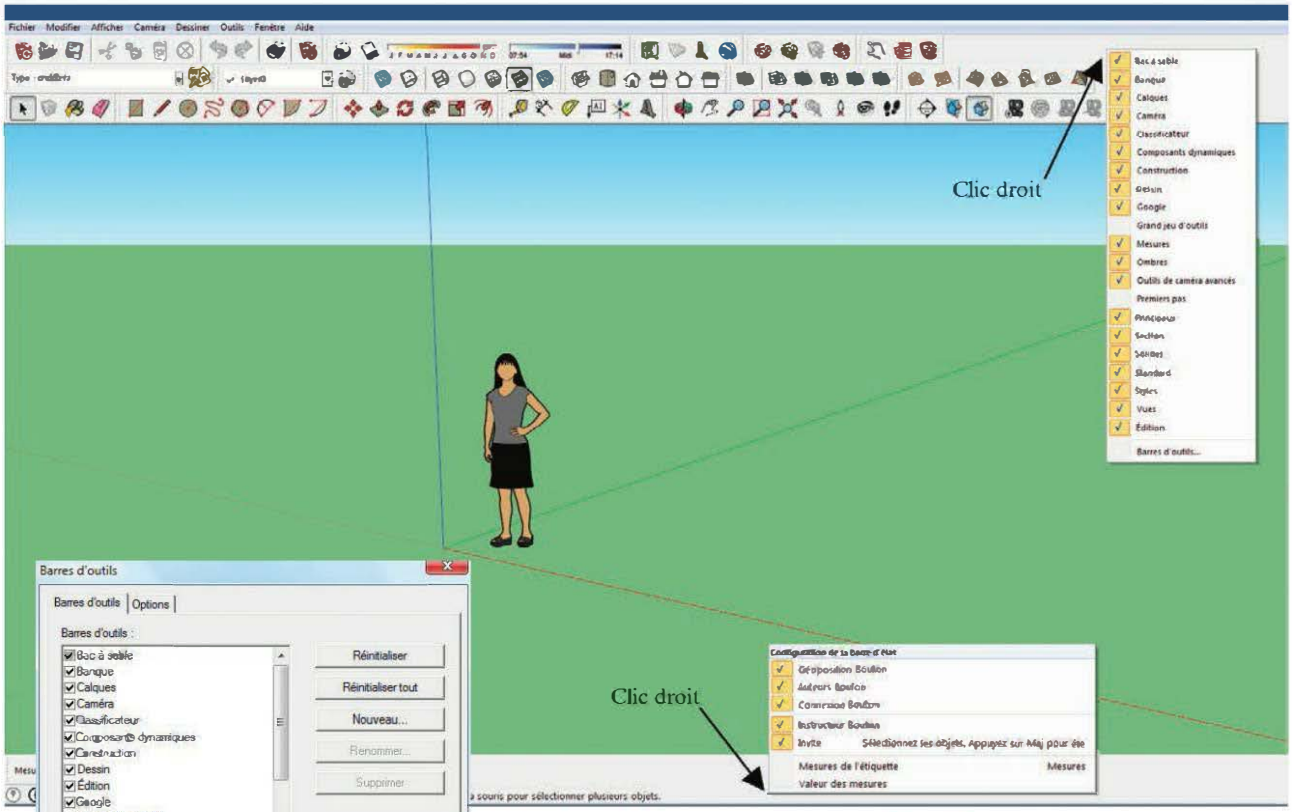


Figure 1-7 Disposition à l'écran des barres d'outils

Figure 1-6 Le menu Afficher avec la sélection de barres d'outils

RÉSOLUTION ÉCRAN

Une telle disposition est possible avec un écran 16/9 et une résolution de 1 680 par 1 050 pixels.

Eyrolles.

Utiliser les différents points de vue

Les vues

Votre écran étant configuré avec les barres d'outils, préparez maintenant l'affichage pour commencer à dessiner ! La vue par défaut est une vue en perspective. La barre d'outils Vues (voir figure 1-8) contient les commandes qui permettent de projeter le modèle en vues :

- de dessus (plan *XY*) ;
- de face (plan *XZ*) ;
- de droite (plan *YZ*) ;
- d'arrière et de gauche.

L'outil Iso (premier de la barre) affiche le modèle avec une vue en perspective ou avec une vue axonométrique (en mode Projection parallèle, les fuyantes disparaissent).

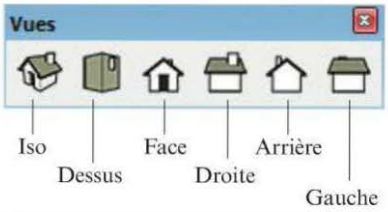


Figure 1-8 Barre d'outils Vues

PERSPECTIVE VERSUS PROJECTION PARALLÈLE

Menu Caméra : en mode Perspective, il y a trois points de fuite et les fuyantes apparaissent même si la projection est frontale (plan, profils). En mode Perspective à deux points, il n'y a que deux points de fuite : les lignes verticales restent parallèles. En mode Projection parallèle, les fuyantes disparaissent.

EXERCICE 1

Visualiser un modèle

À télécharger : le fichier Chap1_Ex1.skp du dossier Chapitre 01.

1. Ouvrez ce fichier. Vous allez vous entraîner à visualiser le modèle téléchargé. Il s'agit du Studio Thonik, réalisé en 2001 par l'agence MVRDV à Amsterdam (voir figure 1-9 ci-contre et figure 11-2 page 175).

2. Dans un premier temps, utilisez le mode projectif parallèle (menu Caméra>Projection parallèle), puis le mode perspective (menu Caméra>Perspective) et enfin le mode Perspective à deux points (menu Caméra>Perspective à deux points). Observez la différence : les lignes verticales sont parallèles entre elles.

3. Utilisez ensuite les fonctions de la barre d'outils Vues pour afficher le modèle selon divers points de vue.

4. Enfin, maintenez la pression sur la molette centrale de la souris pour changer dynamiquement de point de vue (Orbite). Pour effectuer un recadrage, associez la pression sur la molette centrale et la touche Maj (Panoramique).

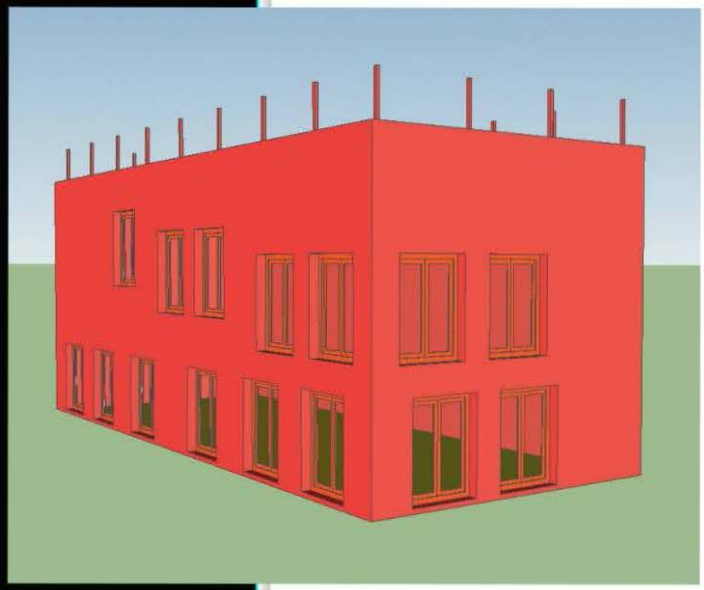


Figure 1-9 Studio Thonik réalisé par l'agence MVRDV

Eyrolles.

NAVIGATION À L'AIDE DES BOUTONS DE LA SOURIS ET DES TOUCHES DU CLAVIER

- Orbite : molette enfoncée.
- Panoramique : Maj et molette enfoncée, ou molette enfoncée puis clic sur le bouton gauche.
- Zoom : faites rouler la molette.

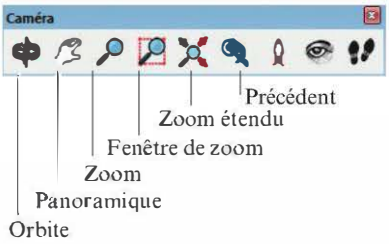


Figure 1-10 Barre d'outils Caméra

Les zooms

C'est grâce aux fonctions Zoom et Panoramique qu'il est possible de contrôler le cadrage et la navigation dans la zone de dessin. Les commandes, au nombre de six, sont regroupées dans la barre d'outils Caméra (voir figure 1-10), mais la plupart des outils de navigation (Orbite, Panoramique et Zoom) s'activent à l'aide de la souris :

- L'Orbite vous permet de changer dynamiquement le point de vue. Comme vous l'avez vu dans l'exercice 1, vous pouvez aussi maintenir la pression sur la molette centrale de la souris pour accéder à cet outil.

- Le Panoramique vous permet de déplacer le point de vue sur la hauteur ou la largeur de la zone de dessin. Cette fonction est aussi accessible en associant la pression sur la molette centrale et la touche Maj, ou en maintenant la molette enfoncée puis en cliquant sur le bouton gauche de la souris.

- Le Zoom permet de s'approcher du modèle ou de s'en éloigner. Tout en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé, avancez-la ou reculez-la pour zoomer ou dézoomer. Un double-clic avec le bouton gauche centre la vue. Vous avez aussi la possibilité de modifier le champ angulaire du zoom. Par défaut, la valeur est de 35°. Plus vous augmentez la valeur, dans la zone de saisie en bas de l'écran, plus vous élargissez votre vue sur une plus grande partie du modèle, plus les fuyantes sont accentuées ; ceci est utile pour visualiser l'intérieur d'un modèle (la fonction est également accessible dans le menu Caméra). En maintenant la touche Maj enfoncée, tout en appuyant sur le bouton gauche de la souris, vous augmentez la valeur du champ angulaire en dirigeant la souris vers le haut ou vous la diminuez en dirigeant la souris vers le bas. Dans le champ de saisie, si vous indiquez une valeur en mm, alors SketchUp prend cette valeur pour la longueur focale : plus la focale est courte, plus le champ de vision est grand. Pour passer du mode champ angulaire au mode longueur focale, il suffit de préciser l'unité : mm pour la longueur focale et degrés pour le champ angulaire.

- La Fenêtre de zoom vous permet de visualiser un détail de votre modèle en définissant un rectangle autour de la zone d'intérêt. Vous matérialisez par ce rectangle, défini par deux points de la diagonale, l'affichage souhaité à l'écran.

- Le Zoom étendu permet, quelle que soit la taille de votre modèle, de le visualiser totalement à l'écran.

- Le zoom Précédent vous permet de restaurer une vue, suite à une opération de modification du zoom ou du cadrage. Les opérations de zoom et de cadrage sont mémorisées, ce qui vous permet de revenir en arrière et de retrouver des vues précédemment utilisées.

Pour vous familiariser avec la gestion de l'affichage, n'hésitez pas à tester toutes les options de la barre d'outils Caméra, en reprenant le modèle 3D de l'exercice 1. Vous trouverez aussi toutes ces commandes dans le menu Afficher ou en cliquant droit à l'écran lorsqu'une des fonctions est déjà active.

REMARQUES

- La fonction zoom Précédent apparaît en grisé au démarrage, car la vue n'a pas encore été modifiée.
- Si, suite à une manipulation du Zoom ou de la fonction Panoramique, votre modèle n'est plus visible, pensez à utiliser le Zoom étendu.
- En cliquant droit sur sur un objet, puis en choisissant Sélection du zoom (dans le menu contextuel qui s'affiche), le recadrage à l'écran se fait sur l'objet.

Eyrolles.

Les axes

Les trois axes *X* (rouge), *Y* (vert) et *Z* (bleu) sont visibles. La partie estompée (en pointillés) des axes représente le côté des valeurs négatives. Le repère est un repère orthonormal direct ; la règle de la main droite permet de se le représenter facilement : *X*, *Y* et *Z* sont matérialisés respectivement par le pouce, l'index et le majeur de la main droite (la paume vers le haut, le poignet tourné vers la droite).

Il est possible d'activer ou de désactiver l'affichage des axes via le menu Afficher>Axes ou encore par le menu Fenêtres>Styles>Édition>Paramètres de modélisation.

REMARQUE

L'outil Axes de la barre d'outils Construction est utilisé pour effectuer des changements de repères (voir chapitre 3).

EXERCICE 2

Dessiner et recadrer un carré

1. Ouvrez une nouvelle scène dans SketchUp. Affichez la vue en plan à l'aide de l'icône Dessus de la barre d'outils Vues (voir figure 1-8).

Si le mode Perspective est activé, alors l'axe bleu (Z) est visible. Allez dans le menu Caméra>Projection parallèle pour le désactiver. Cliquez sur le trait oblique qui apparaît près de l'origine du repère (intersection des axes rouge et vert). Il s'agit de la trace du personnage vue de dessus ; celui-ci devient bleu (ce qui indique qu'il est bien sélectionné). Appuyez sur la touche Suppr pour l'effacer.

2. Utilisez l'outil Rectangle de la barre d'outils Dessin (voir figure 1-11).

Cliquez à l'intersection des axes : un point jaune apparaît et l'infobulle indique Origine. Donnez une direction avec la souris (les valeurs saisies sont toujours positives, c'est la souris qui détermine le sens de la construction). Puis entrez les valeurs telles apparaissent dans la zone Cotations en bas à gauche de l'écran, inutile d'y positionner le curseur de la souris : 100;100 pour un carré de 100 m par 100 m. Enfin, validez avec la touche Entrée du clavier (reportez-vous au chapitre 3 pour les détails des différents modes de saisie : coordonnées absolues, relatives et polaires).

3. Pour l'instant, intéressez-vous au carré que vous venez de dessiner. Premier constat : le carré est coupé par les bords de la zone de dessin : le zoom est trop important et vous visualisez le coin bas gauche du carré. Utilisez l'une des méthodes suivantes pour recadrer correctement le carré :

- le raccourci clavier Ctrl + Maj + E ;
- le menu Caméra>Zoom étendu ;
- la fonction Zoom étendu de la barre d'outils Caméra (voir figure 1-10, l'icône qui représente une loupe avec trois flèches rouges) ;
- ou cliquez droit sur le carré, puis choisissez Sélection du zoom.

REMARQUE

Le champ de la barre d'outils Mesures est positionné par défaut en bas à gauche de l'écran. L'étiquette de ce champ varie en fonction du contexte. Dans le cas de la commande Rectangle, le champ indique Cotations dès que l'outil est sélectionné.

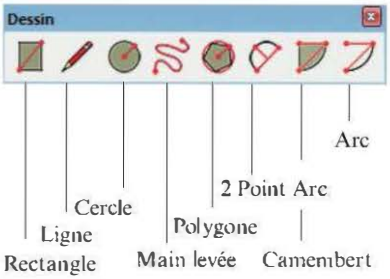


Figure 1-11
Barre d'outils Dessin

REMARQUE

Dans certains cas, votre modèle peut paraître coupé en avant-plan : le Zoom étendu permet de rétablir un affichage correct.

Eyrolles.

REMARQUE

Au cours d'une opération de zoom ou de panoramique, le modèle reste en place, c'est le regard sur celui-ci qui varie. Pour déplacer réellement l'ensemble ou une partie du modèle, utilisez l'outil Déplacer de la barre d'outils Édition. Le chapitre 4 traite de cette question.

Le carré s'affiche correctement et remplit la zone de dessin. Le Zoom étendu permet, quelle que soit la taille de votre modèle, de le visualiser totalement à l'écran.

4. Tracez une ligne qui part de l'origine du repère et dont l'extrémité se situe au point de coordonnées $X = 200$, $Y = 200$ et $Z = 0$. Pour cela, utilisez l'outil Ligne de la barre d'outils Dessin ; cliquez sur l'origine, puis entrez :

- soit les coordonnées absolues avec la syntaxe : [200;200;0] ;
- soit les coordonnées relatives : <200;200;0>.

Puisque le point de départ est l'origine, l'une ou l'autre syntaxe sont possibles. Appuyez sur la touche Échap pour sortir de la fonction Ligne. Avec l'outil Panoramique (sur la figure 1-10, l'icône symbolisée par une main), « déplacez » le modèle en diagonale vers le bas : cliquez au centre du carré, maintenez la pression, déplacez la souris en diagonale vers le bas ; relâchez et recommencez jusqu'à ce que l'extrémité de la ligne apparaisse.

En fait, vous n'avez pas déplacé le modèle mais la fenêtre de visualisation. Rappelez-vous l'avant-propos : vous disposez d'une sorte d'appareil photo et vous balayez la zone de dessin dans laquelle est placé le modèle, qui lui peut être géoréférencé.

5. Affichez l'ensemble du dessin.

Définir les styles d'arêtes et de faces

Styles d'arêtes

Les options de gestion de l'aspect des arêtes se trouvent dans le menu Afficher>Styles d'arêtes ou dans le menu Fenêtre>Styles>Édition>Paramètres d'arêtes. Elles permettent de mettre en évidence les contours des objets. Dans ce menu, vous avez cinq possibilités.

- Arêtes visibles ou non (voir figures 1-12 et 1-13).
- Arêtes arrière (voir figure 1-14) : les arêtes cachées sont représentées par des traits tiretés.
- Profils (voir figure 1-15) : les arêtes sont mises en évidence en épaississant les contours extérieurs des objets (les arêtes sont affichées avec une épaisseur de deux pixels par défaut).
- Arêtes avec effet de profondeur (voir figure 1-16) : les arêtes sont épaissies en fonction de la distance qui les sépare de l'observateur. Plus les arêtes sont proches, plus elles sont épaisses (quatre pixels par défaut).
- Arêtes prolongées (voir figure 1-17) : cette option, en prolongeant légèrement les arêtes (trois pixels, par défaut) donne un aspect croquis au modèle.

Eyrolles.

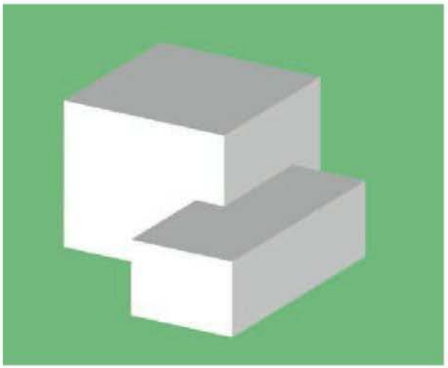


Figure 1-12 Option Arêtes désactivées

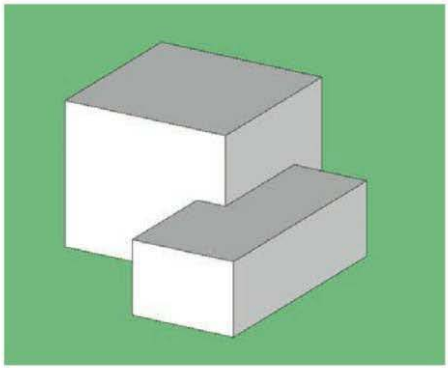


Figure 1-13 Option Arêtes activées

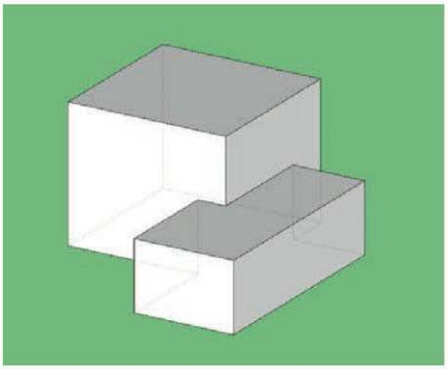


Figure 1-14 Option Arêtes arrière

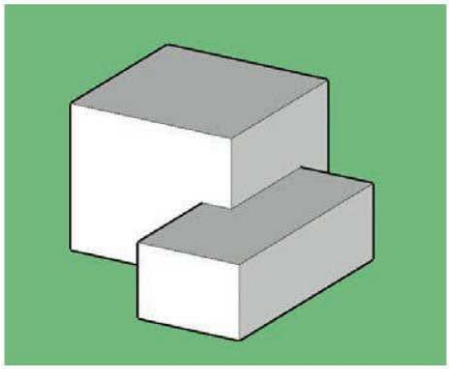


Figure 1-15 Option Profils

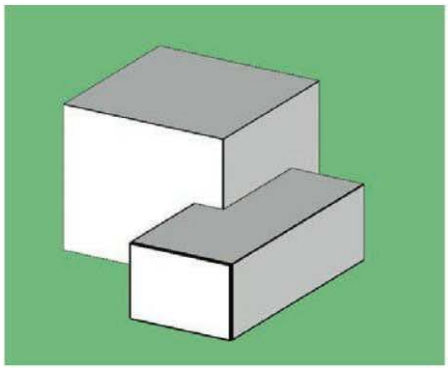


Figure 1-16 Option Arêtes avec effet de profondeur

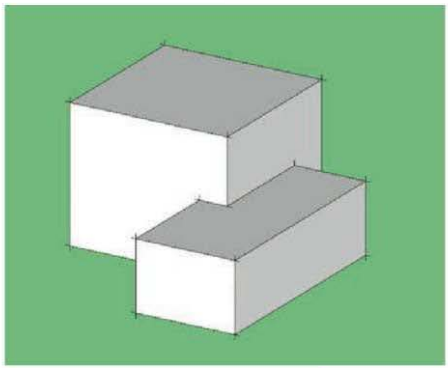


Figure 1-17 Option Arêtes prolongées

Eyrolles.

Styles de faces

Les options d'affichage offrent six possibilités pour modifier l'aspect des faces. Elles se trouvent dans le menu Afficher>Styles de faces ou dans la barre d'outils Styles, ou encore dans le menu Fenêtre>Styles>Édition>Paramètres de face.

- Transparence

Ce mode d'affichage permet de voir à travers les faces du modèle (voir figure 1-18) ; il s'agit de la partie sud de la fondation Beyeler, réalisée par l'architecte Renzo Piano dans les environs de Bâle (voir figure 1-24). Il facilite la sélection des sommets, des arêtes ou des faces qui, en mode Ombré, ne sont pas visibles.

REMARQUE

Ne soyez pas surpris si vous constatez des erreurs dans l'affichage du modèle : SketchUp privilégie la rapidité au détriment de la précision géométrique et il est possible que certaines faces qui normalement se trouvent à l'arrière apparaissent à l'avant...

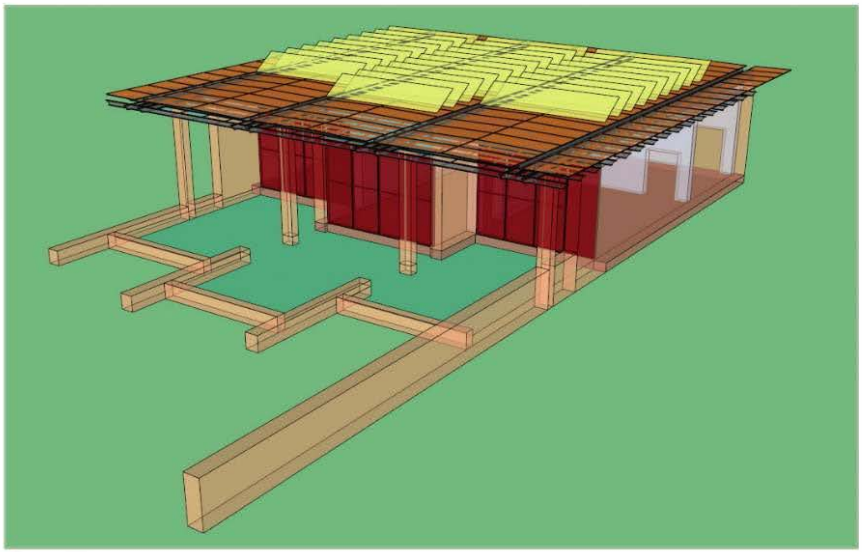


Figure 1-18 Faces transparentes et ombrées

Filaire

Dans ce mode, les faces ne sont pas affichées. Seules les arêtes sont représentées (voir figure 1-19).

Ligne cachée

Les faces sont affichées sans ombrage, ni texture, ni couleur (voir figure 1-20). Elles prennent dans ce cas la couleur d'arrière-plan (voir chapitre 6 pour plus de détails).

Eyrolles.

Ombré
Une ombre propre est appliquée sur les faces du modèle en fonction d'une source lumineuse selon le vecteur (1,–1,1) (voir figure 1-21).

Ombré avec textures
Les textures et les couleurs appliquées sur les faces sont représentées (voir figure 1-22).

Monochrome
Le modèle s'affiche en mode ombré sans couleur, ni texture (voir figure 1-23).

Au chapitre 6, l'aspect des arêtes et des faces sera développé avec l'utilisation du gestionnaire de styles (menu Fenêtre>Styles) grâce auquel vous pourrez définir différents paramètres d'affichage applicables à vos modèles.

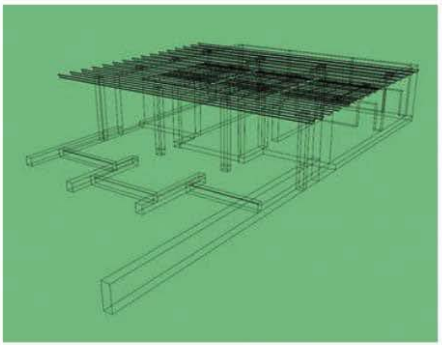


Figure 1-19 Mode Filaire

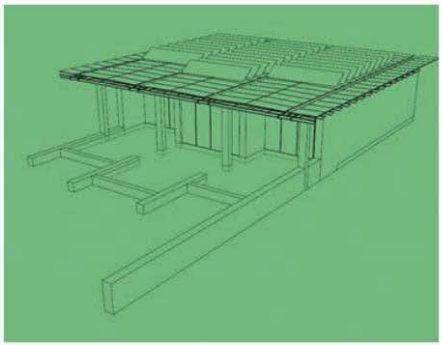


Figure 1-20 Mode Ligne cachée

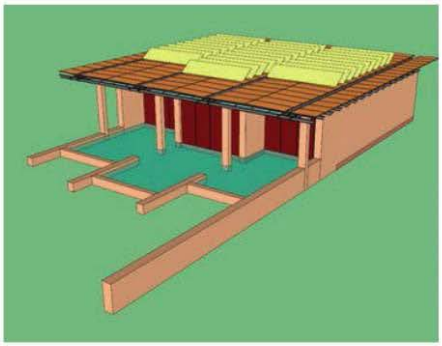


Figure 1-21 Mode Ombré

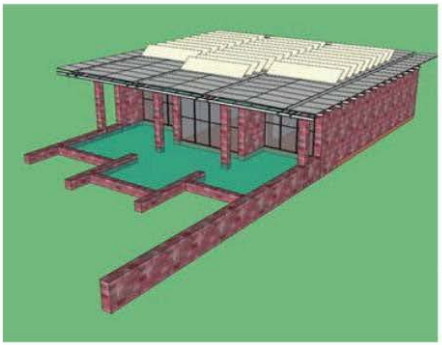


Figure 1-22 Mode Ombré avec textures

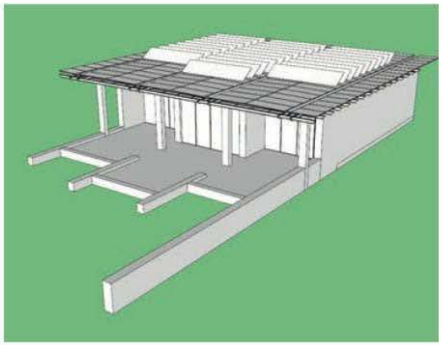


Figure 1-23 Mode Monochrome

Eyrolles.



Figure 1-24 Façade sud de la fondation Beyeler située près de Bâle (Suisse). Pour abriter les collections du galeriste suisse Ernst Beyeler, ce musée a été construit en 1997 par Renzo Piano, l'un des deux architectes du Centre national d'art et de culture Georges-Pompidou à Paris. Il est situé dans un parc, où se trouve notamment un mobile de Calder. Un étang jonché de nénuphars vient baigner les vitres de trois salles de la fondation, qui abrite de nombreuses œuvres d'art du xx^{e} siècle, essentiellement des peintures et des sculptures.

Masquer des arêtes et des faces

Lorsqu'un dessin 3D devient complexe, une solution pour faciliter sa modélisation consiste à sélectionner des arêtes et/ou des faces en vue de les rendre momentanément invisibles à l'écran. La figure 1-25 montre les différentes étapes : le modèle complet, le modèle avec les objets masqués et le modèle avec l'option Géométrie cachée cochée. Une fois activée, cette option affiche un quadrillage sur les objets masqués.

Voici comment procéder :

- Sélectionnez la face ou les faces (touche Ctrl pour ajouter des objets à la sélection) que vous souhaitez masquer. Puis faites apparaître le menu contextuel avec le bouton droit de la souris et choisissez l'option Masquer (accessible également via le menu Modifier).

- Pour visualiser les objets masqués, allez dans le menu Afficher>Géométrie cachée et cochez l'option. Les faces masquées apparaissent avec un quadrillage blanc. Les arêtes masquées sont représentées en traits pointillés.

- Pour que les objets masqués soient à nouveau visibles normalement, vous avez deux possibilités : sélectionnez les géométries cachées et choisissez dans le menu contextuel (bouton droit de la souris) l'option Révéler ; ou bien, si les géométries cachées ne sont pas visibles, allez directement dans le menu Modifier>Révéler, puis choisissez Dernière ou Tout.

Cette méthode peut aussi être utilisée pour masquer des arêtes. Dans le cas de surfaces triangulées, vous avez ainsi la possibilité de masquer des arêtes sans altérer la géométrie, car la suppression de celles-ci entraînent la suppression des faces adjacentes.

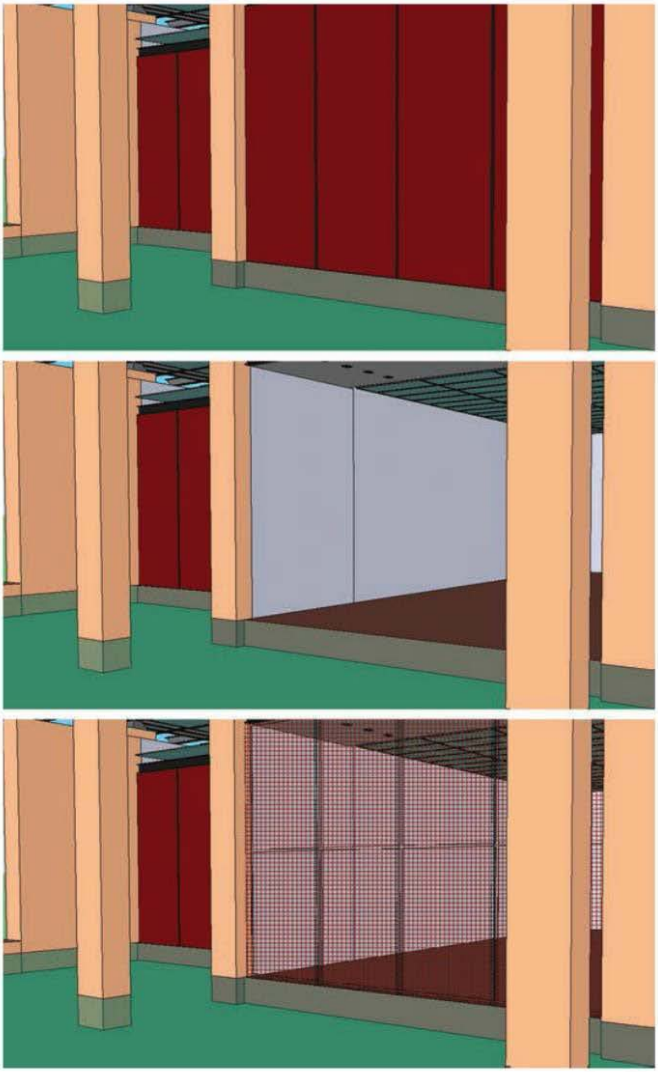


Figure 1-25 Trois états du modèle : affichage normal, avec des objets masqués et visualisation des parties masquées

Eyrolles.

RESUME

Pour bien paramétrer votre environnement de travail, vous avez appris à :

- lancer SketchUp ;
- configurer l'interface à l'écran et créer un modèle type ;
- utiliser les points de vue ;
- cadrer un modèle à l'aide des commandes Zoom et Panoramique ;
- modifier la longueur focale et le champ angulaire de la vue ;
- vous familiariser avec les styles d'arêtes et les styles de faces ;
- masquer temporairement des parties du modèle.

Eyrolles.

Les entités du modeleur

Grâce aux fondements qui permettent de décrire un objet en 2D ou 3D, nous découvrirons dans ce chapitre comment SketchUp définit un modèle à l'aide de points, d'arêtes et de faces, ce qui le classe dans les modeleurs surfaciques. De plus, nous aborderons les notions de groupes, de composants, de calques pour structurer une scène SketchUp. Ainsi, nous introduirons progressivement la notion d'entité à ses différentes échelles, du point à l'ensemble d'objets 3D.

Décrire des objets

Maillage surfacique

Dans SketchUp, tout objet est représenté par un maillage surfacique qui permet la définition d'une forme en 2D ou en 3D. Les objets 3D sont considérés comme vides car ils sont constitués d'un assemblage de faces (voir figure 2-1).

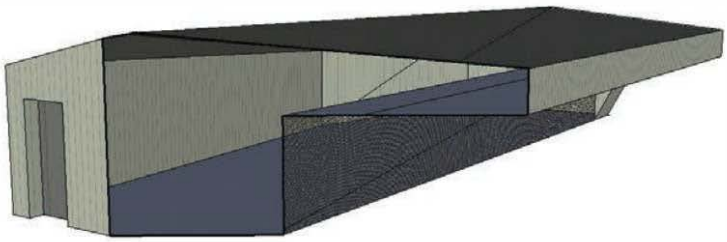


Figure 2-1 Exemple de maillage surfacique d'un objet

Cependant, ce système comporte certaines limitations, comme l'impossibilité de décrire des formes courbes précises, c'est-à-dire lisses. Par exemple, pour créer un cercle, il faut le décrire par un ensemble d'arêtes juxtaposées. Plus le nombre d'arêtes est grand, plus le dessin du cercle est précis (voir figure 2-2).

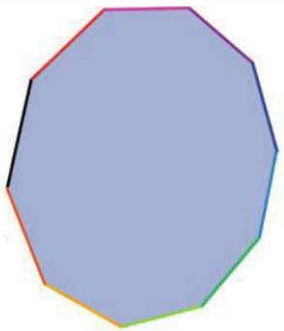


Figure 2-2 Description d'un cercle par son maillage composé de 10 arêtes

ATTENTION

La description d'un objet complexe peut nécessiter l'utilisation d'un maillage fin. Mais celui-ci ne doit pas l'être inutilement, sous peine d'être coûteux en mémoire et de ralentir l'ordinateur.

Eyrolles.

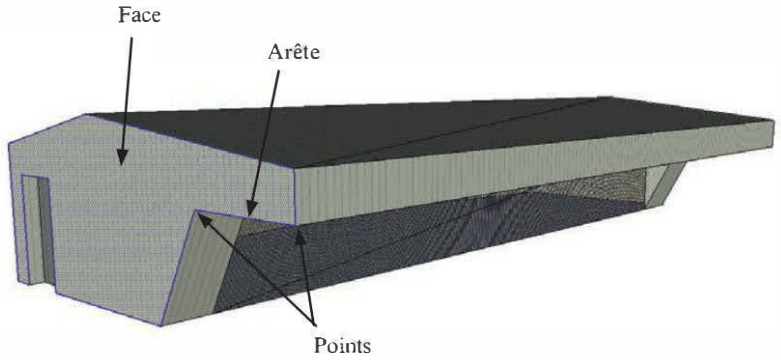


Figure 2-3 Éléments d'une face

Points, arêtes et faces

Le maillage d'un objet est constitué d'un ensemble de faces (voir figure 2-3). Elles sont placées côte à côte et possèdent au moins une arête commune avec une autre face. Chaque face est délimitée par plusieurs arêtes : il en faut trois au minimum pour créer un triangle. Pour constituer une face, ces arêtes sont positionnées bout à bout (avec un point en commun) avec la dernière arête qui rejoint la première, afin d'obtenir une surface coplanaire fermée. Chaque arête est définie par ses extrémités qui sont deux points déplaçables.

La disposition des arêtes du maillage conditionnera la future forme de l'objet si des transformations y sont apportées. L'exercice 1 aborde la modification du maillage d'un objet.

EXERCICE 1

Modifier un maillage

À télécharger : le fichier Chap2_Ex1.skp du dossier Chapitre 02

Le fichier téléchargé dispose de deux rectangles subdivisés par une arête positionnée à deux endroits différents (voir figure 2-4). Le but de cet exercice est de montrer que même si deux objets sont identiques par leur forme, il est possible d'obtenir deux résultats différents en opérant la même modification sur chacun d'eux (voir figure 2-5).

1. Ouvrez SketchUp avec le fichier Chap2_Ex1.skp.
2. Déplacez le coin en haut à droite des deux objets sur l'axe vert :
   - Allez dans le menu Outils>Déplacer ou dans la barre d'outils Édition.
   Ne sélectionnez aucun élément dans la scène avant de choisir l'outil.
   - Cliquez sur le point à déplacer du premier rectangle.
   - Déplacez le point sur l'axe vert.
   Vous pouvez appuyer une fois sur la flèche gauche du clavier pour contraindre le déplacement sur l'axe.
   - Réalisez la même opération pour le deuxième rectangle.

Eyrolles.

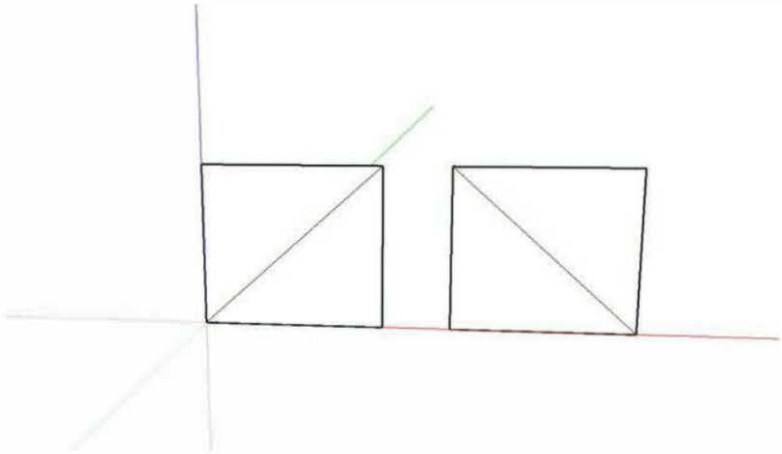


Figure 2-4 État initial des rectangles subdivisés

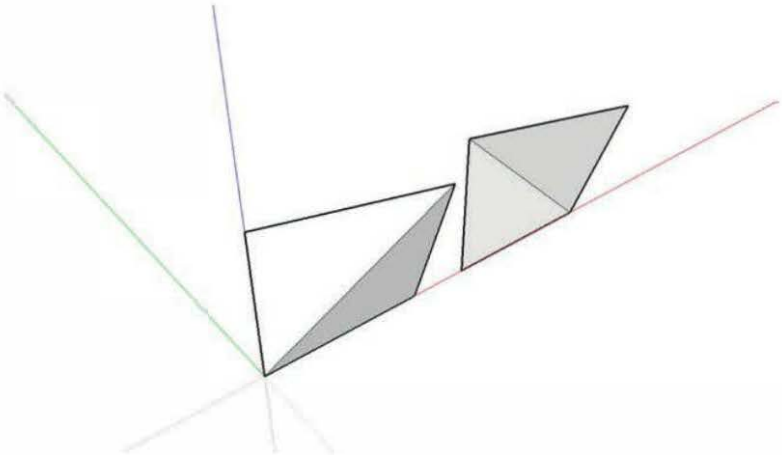


Figure 2-5 Résultat des opérations de déplacements de points

Eyrolles.

Agir sur le maillage

Sélectionner une entité

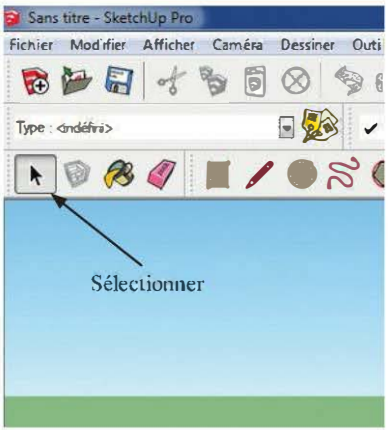


Figure 2-6 Outil Sélectionner

Vous pouvez utiliser l'outil Sélectionner ou son raccourci clavier en appuyant sur la barre d'espace (voir figure 2-6).

Diverses manières de cliquer permettent de sélectionner une ou plusieurs entités d'un objet (voir figure 2-7 page ci-contre) :

- le simple clic pour sélectionner une face ou une arête ;
- le double-clic pour sélectionner la face et ses arêtes adjacentes ou l'arête et ses faces adjacentes ;
- le triple-clic sur une face ou sur une arête pour sélectionner tout l'objet.

La sélection peut aussi s'effectuer par capture, c'est-à-dire en cliquant sur un premier point et en traçant un cadre de sélection avec la souris, tout en maintenant son bouton gauche enfoncé (voir figure 2-8 page ci-contre) :

- de la droite vers la gauche (le cadre est en pointillés), vous sélectionnez tout ce qui est dans le cadre et tout ce qui touche le cadre ;
- de la gauche vers la droite (le cadre est en lignes pleines), vous sélectionnez uniquement ce qui est dans le cadre.

Vous pouvez également ajouter des éléments à la sélection courante en maintenant enfoncée la touche Ctrl (un signe + s'affiche à droite de la flèche de sélection). Cliquez ou capturez alors les nouveaux éléments.

Sur le même principe, vous pouvez enlever des éléments à la sélection en maintenant enfoncées les touches Ctrl et Maj (un signe – s'affiche à droite de la flèche de sélection).

Une alternative existe pour ajouter et/ou enlever des éléments à la sélection en maintenant enfoncée la touche Maj (un + et un – s'affichent à droite de la flèche de sélection).

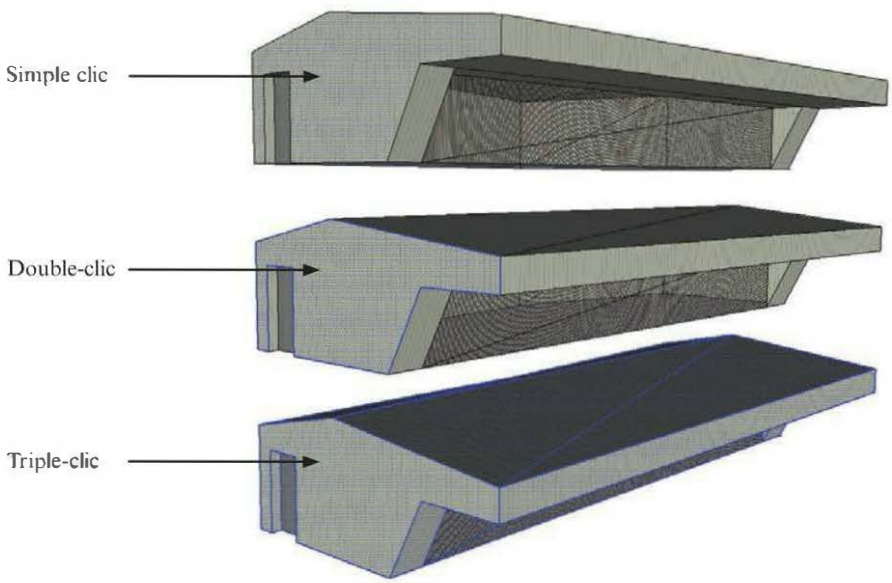


Figure 2-7 Sélection d'un maillage par simple, double et triple-clic

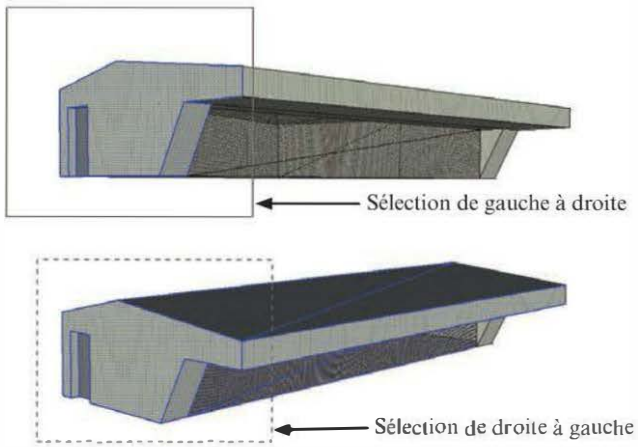


Figure 2-8 Sélection par capture de gauche à droite (en haut) et de droite à gauche (en bas)

Eyrolles.

Orienter des faces

Dans SketchUp, une face a deux côtés : le recto est par défaut de couleur blanche et le verso de couleur bleue (voir figure 2-9).

Il est parfois utile de réorienter les faces, soit pour homogénéiser le modèle, soit pour exporter le modèle car certains logiciels ne reconnaissent que les faces recto blanches. Vous pouvez réorienter les faces :

- une par une avec la commande Inverser les faces (clic droit sur la face à retourner) ;
- de façon globale en effectuant un clic droit sur une face déjà orientée correctement, et en choisissant la commande Orienter les faces (voir figure 2-10).

Figure 2-9 Côtés recto et verso d'une face

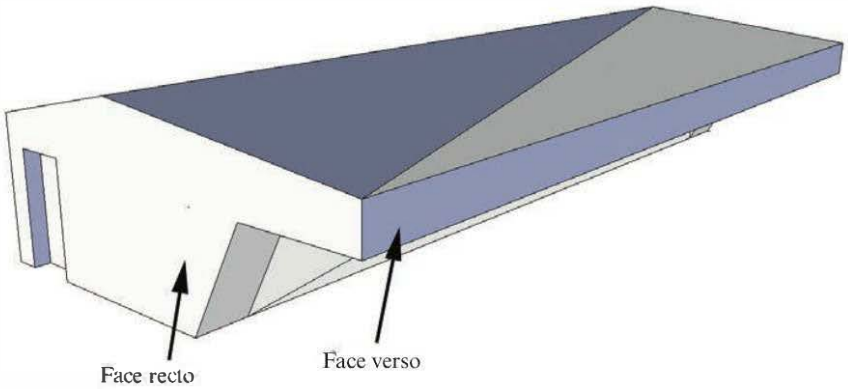
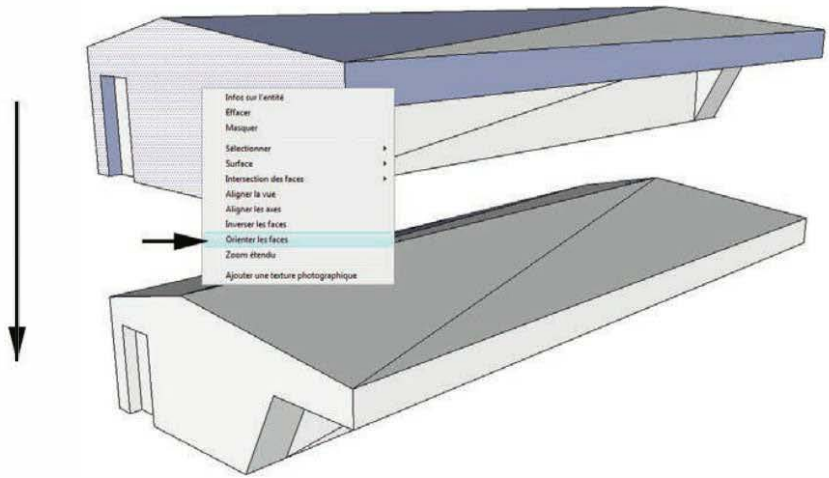


Figure 2-10 Uniformiser l'orientation des faces avec la commande Orienter les faces



Eyrolles.

Structurer un modèle

Les objets présents dans une scène doivent nécessairement être structurés. Selon la manière dont vous allez construire une scène, il vous sera beaucoup plus facile ensuite de procéder à d'éventuelles modifications. SketchUp offre trois principes de structuration : les groupes, les composants et les calques.

La structuration du modèle se fait via le menu Fenêtre>Structure : la fenêtre Structure établit une hiérarchie des différents objets utilisés dans la scène (voir figure 2-11). Elle utilise une combinaison d'icônes et de textes pour identifier l'état des groupes et des composants définis dans le modèle :

- composant : quatre carrés noirs ;
- groupe : un carré plein ;
- composant verrouillé : quatre carrés gris avec un petit cadenas dans le coin inférieur droit ;
- groupe verrouillé : un carré gris avec un petit cadenas dans le coin inférieur droit ;
- composant ouvert : quatre carrés vides ;
- groupe ouvert : un carré vide ;
- composant ou groupe caché : nom du composant ou du groupe en italique.

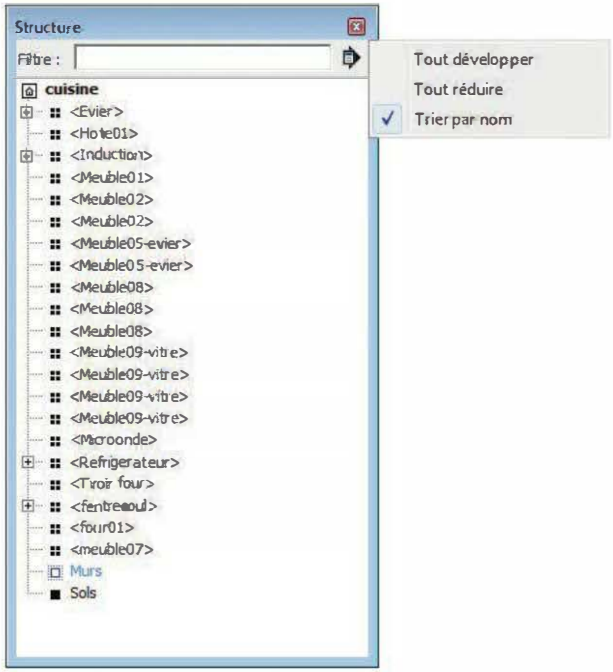


Figure 2-11 Fenêtre Structure pour hiérarchiser des groupes et des composants dans la scène SketchUp

Vous pouvez ainsi réorganiser les groupes et les composants en les déplaçant dans la hiérarchie des objets. Vous pouvez aussi filtrer les entités visibles dans la hiérarchie en renseignant le champ filtre. En cliquant une fois sur un nom, vous sélectionnez un groupe ou un composant dans la scène et, en double-cliquant, vous ouvrez un groupe ou un composant dans la scène.

ASTUCE
Donnez un nom explicite aux entités du modèle pour mieux les identifier dans la hiérarchie (en cliquant droit sur le nom et en choisissant Modifier le nom).

Les groupes

Les groupes permettent d'assembler des entités afin de constituer et d'isoler des objets ou des ensembles d'objets. Il est plus facile ainsi de réaliser des opérations de déplacement ou de copie par simple clic sur le groupe pour le sélectionner. Ils déconnectent par ailleurs toute la géométrie groupée des autres entités, ce qui est utile lorsqu'il faut déplacer un

Eyrolles.

objet sur un autre sans qu'ils fusionnent. Par exemple, poser un verre sur un plan de travail de cuisine sans que les arêtes du verre ne fassent partie intégrante de l'objet plan de travail (voir figure 2-12).

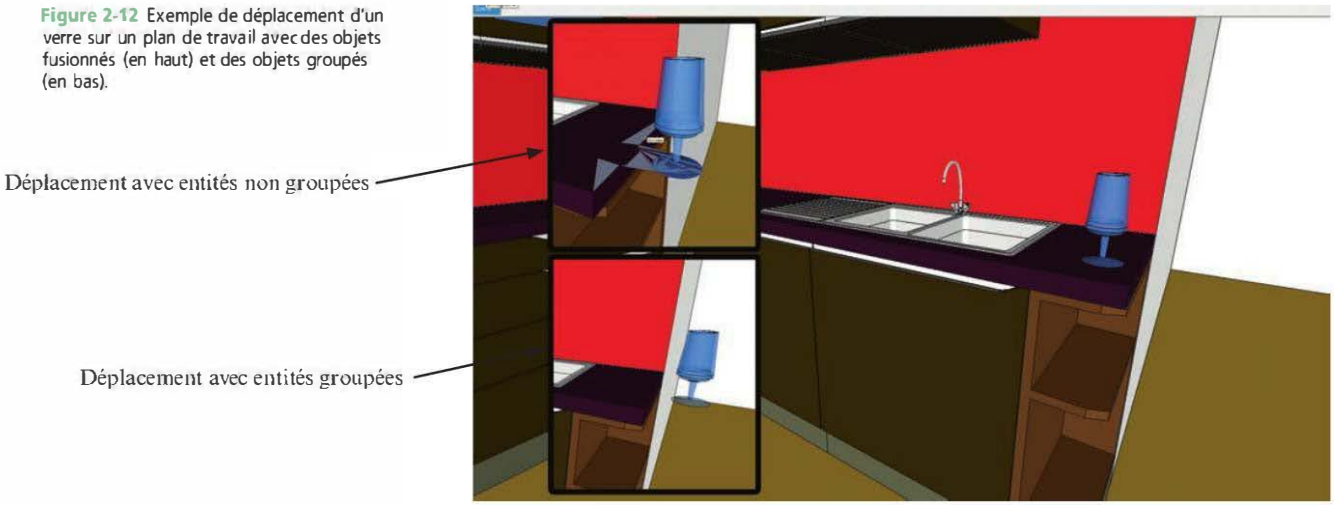


Figure 2-12 Exemple de déplacement d'un verre sur un plan de travail avec des objets fusionnés (en haut) et des objets groupés (en bas).

Pour créer un groupe, il faut dans un premier temps sélectionner les entités à grouper. Ensuite, allez dans le menu Modifier>Créer groupe ou cliquez droit sur la sélection et choisissez Créer groupe. Les entités sont alors regroupées et représentées par une boîte englobante en surbrillance (voir figure 2-13).

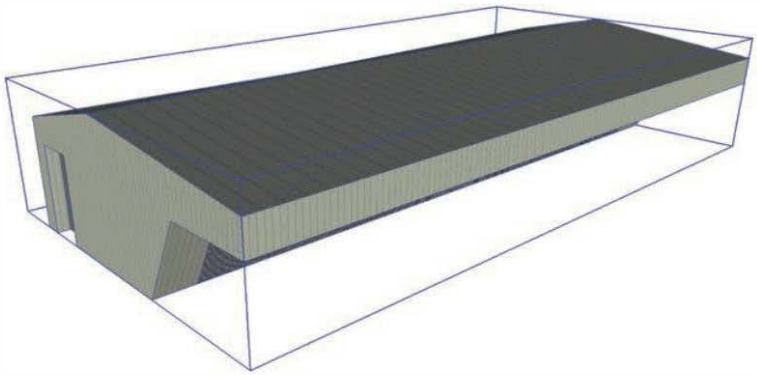


Figure 2-13 Représentation d'un groupe

Eyrolles.

Pour établir une hiérarchie plus détaillée avec des groupes, vous pouvez regrouper d'autres entités au sein d'un groupe.

Pour modifier un objet groupé, double-cliquez sur le groupe qui affiche la boîte englobante en pointillés grisés (voir figure 2-14). Il devient alors possible de modifier des éléments à l'intérieur du groupe. Pour le fermer, cliquez à l'extérieur du groupe, ou bien cliquez droit à l'extérieur du groupe et choisissez Fermer le groupe.

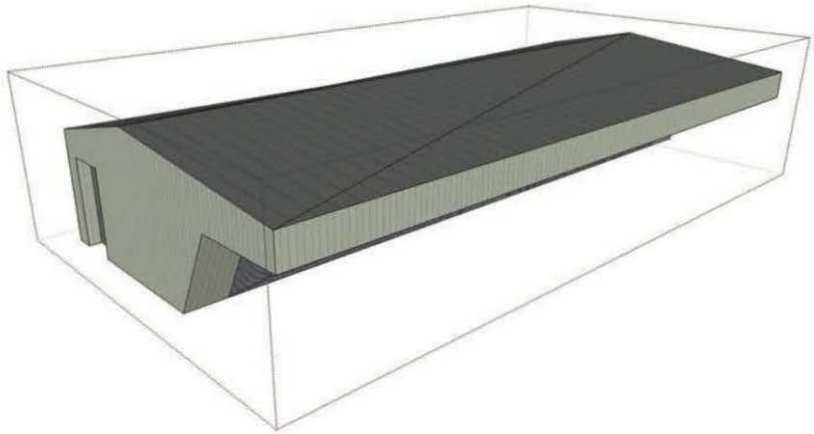


Figure 2-14 Représentation d'un groupe en cours d'édition

VERROUILLER UN GROUPE

Dans les informations de l'entité ou par clic droit sur le groupe, vous avez la possibilité de verrouiller un groupe, ce qui permet d'éviter toute modification.

Vous pouvez aussi dissocier les entités groupées en utilisant l'option Éclater du menu contextuel (obtenu par clic droit). La notion de groupe disparaît mais ses entités demeurent.

Dans un groupe, les entités comportant la matière par défaut sont coloriées lorsque vous appliquez une matière sur le groupe. Les autres entités comportant déjà une matière gardent leurs couleurs d'origine. Cette fonctionnalité permet de créer par exemple une voiture et de la multiplier sur un parking tout en la changeant de couleur.

Les composants

Les composants constituent des objets de bibliothèque qui pourront être insérés dans n'importe quel modèle SketchUp. Ils peuvent être réutilisés dans d'autres scènes et sont particulièrement utiles lorsqu'un même objet se répète dans une même scène. Contrairement aux groupes, lorsqu'un composant est modifié (forme, textures...), toutes ses copies subiront simultanément les mêmes modifications.

Eyrolles.

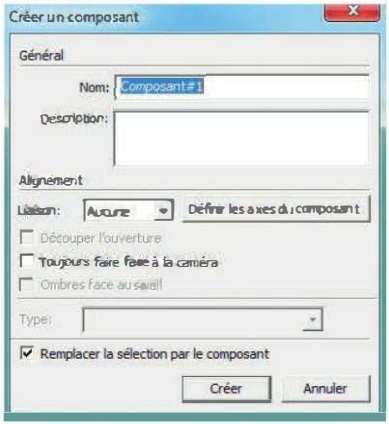


Figure 2-15 Fenêtre de la création d'un composant

Créer un composant

La création d'un composant s'effectue par un clic droit sur les objets sélectionnés ou en passant par le menu Modifier>Créer un composant : la fenêtre Créer un composant s'affiche (voir figure 2-15). Ensuite, il est très important de définir le point de référence à partir duquel l'objet sera inséré. Les axes du composant définissent à la fois l'orientation et le plan de découpe (pour les composants destinés à pratiquer automatiquement des ouvertures dans les faces, une fenêtre par exemple). Un plan de liaison permet à un composant de se lier à une autre entité par un plan de sa géométrie. Il est possible de définir différents plans de liaison :

- Aucune : il n'y a pas de plan de liaison ;
- Quelconque : le composant ainsi créé s'implantera sur n'importe quel plan (horizontal, vertical, incliné) ;
- Horizontale : le composant s'implantera toujours sur un plan horizontal ;
- Verticale : le composant s'implantera toujours sur un plan vertical ;
- Inclinée : le composant s'implantera toujours sur un plan incliné.

Si vous définissez un plan de liaison, vous pouvez cocher la case Découper l'ouverture. Cette option permet à un composant de découper l'objet sur lequel il est lié au droit du plan de liaison, pour créer une porte ou une fenêtre par exemple.

En ce qui concerne les personnages ou les arbres avec une silhouette 2D, l'option Toujours face à la caméra permet de faire croire que l'objet est en 3D en plaçant l'entité toujours face au point de vue. De plus, en cochant Ombres face au soleil, cet arbre aura une ombre cohérente, car si le soleil est mal placé l'ombre de l'arbre sera fausse (voir figure 2-16).



Figure 2-16 Exemple de création d'un composant arbre

Une fois un composant créé, il est stocké dans la bibliothèque accessible par le menu Fenêtre>Composants ; cliquez sur l'icône Dans le modèle (symbolisée par une maison) pour visualiser les composants de la scène.

Eyrolles.

EXERCICE 2

Créer un composant

À télécharger : le fichier Chap2_Ex2.skp du dossier Chapitre 02

Le but de cet exercice est de créer un composant Porte avec un plan de coupe.

1. Ouvrez le fichier Chap2_Ex2.skp.
2. Sélectionnez les entités à transformer en composant avec l'outil Sélectionner (triple-clic pour sélectionner tout l'objet).
3. Créez un composant en allant dans le menu Modifier>Créer un composant. Une autre méthode consiste à effectuer un clic droit sur les entités sélectionnées, puis à choisir Créer un composant dans le menu contextuel. La fenêtre Créer un composant s'affiche alors (voir figure 2-15).
4. Remplissez les champs de cette fenêtre, en donnant un nom au composant, en définissant le plan de liaison vertical et en cochant la case Découper l'ouverture.
5. Cliquez sur le bouton Créer. SketchUp ajoute le composant nouvellement créé dans le modèle.

Si vous modifiez un composant, tous les objets identifiés par ce composant et instanciés dans le modèle seront modifiés de la même manière et en même temps.

ATTENTION

Pour appliquer une modification à tous les composants en même temps, le composant doit être ouvert. S'il est fermé, elle n'est pas affectée à ses copies.

Eyrolles.



Figure 2-17 Pas de tir sportif conçu par l'agence BAAM à Offemont en Territoire de Belfort

EXERCICE 3

Modifier un composant

À télécharger : le fichier Chap2_Ex3.skp du dossier Chapitre 02

Le but de cet exercice est de montrer qu'en modifiant la forme d'un composant, l'ensemble des composants instanciés dans le modèle sont également modifiés.

Le bâtiment pris en exemple a été réalisé en 2010 par l'agence BAAM située à Mulhouse (voir figure 2-17).

1. Ouvrez le fichier Chap2_Ex3.skp.
2. Double-cliquez sur un des poteaux.
3. Modifiez sa forme, en réalisant des modifications d'échelle, de texture, de maillage… (voir figure 2-18).

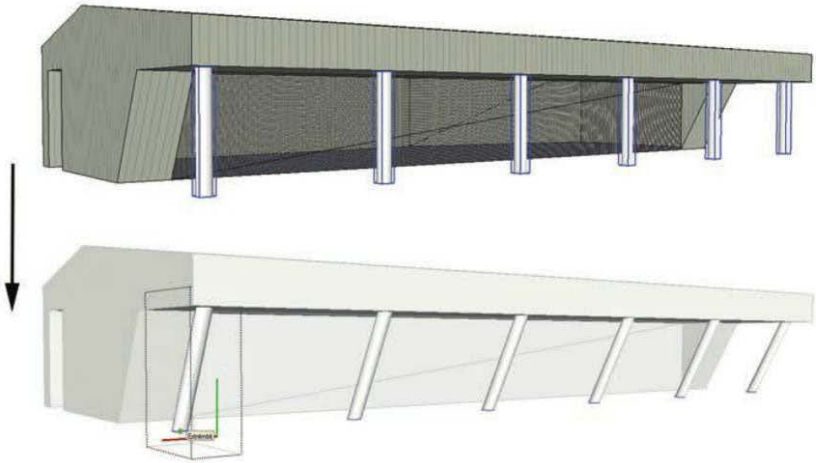


Figure 2-18 Résultat de la modification d'un composant (ici, un pilier) sur l'ensemble des composants

Insérer, modifier ou récupérer un composant

Pour insérer un composant, il suffit de cliquer sur sa vignette dans la bibliothèque de composants (menu Fenêtre>Composants, voir figure 2-19), puis de cliquer dans la scène pour le déposer.



Pour modifier un composant indépendamment de ses copies, il faut supprimer l'instanciation : cliquez droit sur le composant et choisissez l'option Rendre unique.

On pourra aussi récupérer un objet sur le Web à partir de la banque d'images 3D (voir chapitre 11).

Partager un composant

La fonction Partager le composant est accessible via la barre d'outils Banque. Elle est active s'il y a au moins un composant dans la scène. Sélectionnez le composant et cliquez sur la fonction Partager le composant pour afficher la fenêtre Banque d'images 3D. Le partage de composant s'effectue ensuite de la même manière que le partage de modèle (voir chapitre 11).

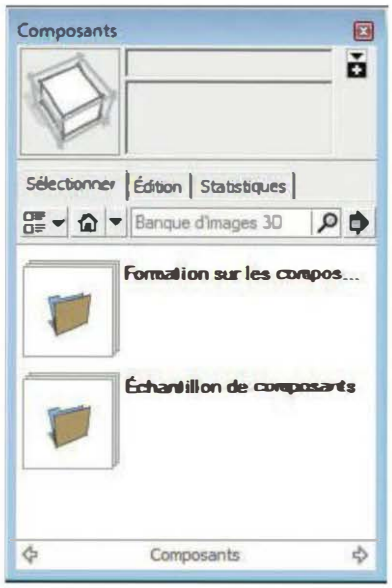


Figure 2-19 Bibliothèque de composants

REMARQUE

L'origine des axes correspond au point d'insertion du composant ainsi créé.

REMARQUE

Il est possible d'exporter un composant dans un fichier SketchUp en cliquant droit sur l'objet et en choisissant l'option Enregistrer sous.

Eyrolles.

Les calques

Les calques servent à ranger les objets par couches superposées qui peuvent être masquées ou affichées à tout moment. Une couleur ou une texture peut être affectée à chaque couche. Les objets peuvent ainsi être affichés en tenant compte des matériaux du calque. Les calques sont utiles pour la gestion du modèle, mais contrairement aux groupes ou aux composants, ils n'ont pas la faculté de déconnecter la forme géométrique calque par calque.

Utiliser le gestionnaire de calques

Le gestionnaire de calques est accessible depuis le menu Fenêtre>Calques (ou dans la barre d'outils Calques). Il permet d'afficher la liste des calques avec leurs options (voir figure 2-20) :

- visibilité ;
- couleur (une fois l'option « Couleur par calque » cochée, vous pouvez cliquer sur les échantillons de couleurs à côté du nom du calque pour définir les couleurs à l'écran) ;
- boutons + et – (pour ajouter ou supprimer un calque).

On peut également jouer sur les Détails (flèche) :

- Tout sélectionner ;
- Purger (permet la suppression des calques vides) ;
- Couleur par calque (affiche les objets en fonction de leur couleur de calque).

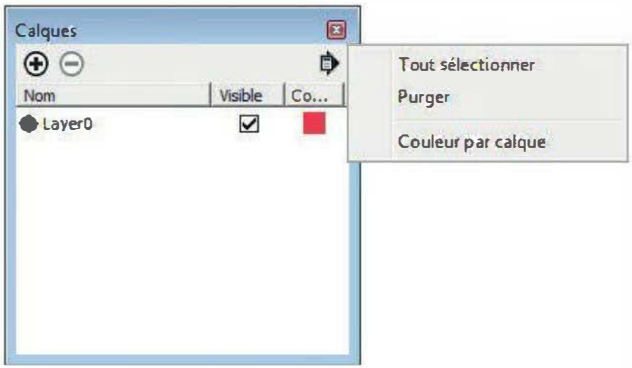


Figure 2-20 Fenêtre Calques

La couleur affectée à un calque peut être utilisée pour visualiser les entités par couleur, suivant les calques dans lesquels elles sont insérées. Vous pouvez aussi y faire appel dans les styles (voir chapitre 6). Dans chaque modèle, il existe un calque par défaut appelé Calque0 (ou Layer0), qui est actif lorsqu'un fichier est créé. Vous pouvez créer ou supprimer des calques avec les boutons + et –. Dans le but de mieux structurer votre modèle, n'hésitez pas à donner des noms explicites (double-clic sur le calque à renommer). Si vous supprimez un calque, SketchUp vous proposera de placer le contenu du calque soit sur le calque par défaut (Calque0), soit sur le calque actif, ou bien de supprimer complètement les entités.

Affecter un calque à une entité

Les calques sont en fait des attributs d'entités, ce qui signifie qu'il s'agit d'affecter un calque à l'entité, plutôt que de placer l'entité sur un calque. Pour affecter un calque à une ou plusieurs entités sélectionnées, tels que des lignes, des faces, des groupes ou des composants, ouvrez le menu Fenêtre>Infos sur l'entité et sélectionnez le calque dans lequel vous voulez l'insérer, ou cliquez droit sur le calque et sélectionnez Infos sur l'entité.

STATUTS DU CALQUE0 ET DU CALQUE COURANT

- Le Calque0 a un statut particulier : il est impossible de le supprimer. De plus, les entités du Calque0 qui font partie d'un groupe ou d'un composant héritent naturellement de la visibilité attribuée au calque où sera inséré le groupe ou le composant.
- Le calque courant correspond au calque dans lequel les objets créés sont insérés. Il est toujours indiqué par un point noir dans le cercle devant son nom. Cliquez ainsi dans le cercle pour définir le calque courant.

ATTENTION

Les entités dans un groupe peuvent ne pas appartenir au même calque que le groupe qui les contient.

RÉSUMÉ

Sur la description des objets, vous avez appris :

- de quoi est fait le maillage surfacique des objets dans SketchUp ;
- à sélectionner des objets ;
- à orienter les faces.

Pour structurer un modèle, vous avez appris à :

- créer des groupes ;
- créer et insérer des composants ;
- utiliser les calques.

Eyrolles.

Eyrolles.

Principes de saisie

Dans ce chapitre seront abordés les principes de saisie dans SketchUp : comment noter les coordonnées d'une entité dans l'espace, comment placer des guides permettant une modélisation avec des repères. Vous apprendrez aussi à utiliser le moteur d'inférence et les raccourcis clavier durant la construction du modèle 3D.

Saisir des valeurs

Coordonnées absolues/relatives

Les valeurs peuvent être saisies en coordonnées absolues par rapport à l'origine des axes. Dans ce cas, entrez les valeurs entre crochets et séparez les différents axes par des « ; » de la manière suivante [*x;y;z*]. Afin de simplifier l'opération, vous pouvez aussi définir une valeur en coordonnées relatives à l'objet en cours de saisie : introduisez les valeurs de la même manière que pour les coordonnées absolues, mais cette fois entourées de chevrons <*x;y;z*>.

Vous pouvez également utiliser les coordonnées polaires (seulement sous Layout). Par exemple, lorsque vous voulez dessiner le pignon d'un bâtiment qui comporte une pente de 45°, vous pouvez saisir les coordonnées de l'angle de la toiture et la distance du pan de toiture de 2 m en entrant ^45;2, puis valider avec la touche Entrée.

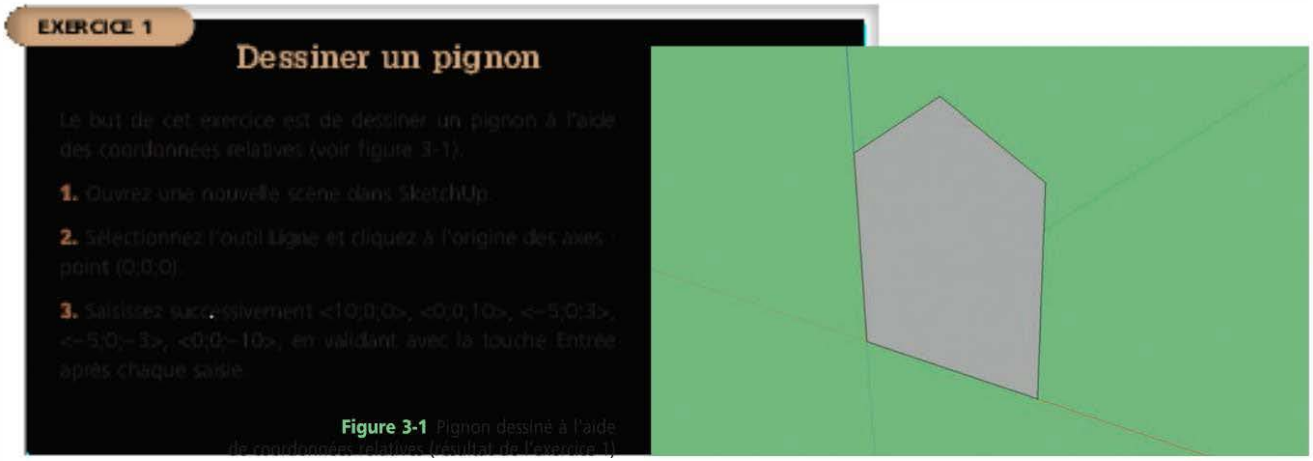


Figure 3-1 Pignon dessiné à l'aide de coordonnées relatives (résultat de l'exercice 1)

Eyrolles.

ASTUCE

Durant la saisie d'une valeur relative, vous pouvez ne définir qu'une ou deux valeurs de coordonnées 3D. Par exemple, pour déplacer d'1 mètre une fenêtre sur un plan de mur uniquement sur l'axe *z*, vous pouvez saisir <;;1>.

Changement de repère

Les axes décrits dans le chapitre 1 servent à représenter l'origine du modèle ainsi qu'à donner l'orientation des trois axes *X* (rouge), *Y* (vert) et *Z* (bleu). Afin de faciliter la saisie de certains objets sur un plan spécifique, vous pouvez utiliser l'outil Axes (barre d'outils Construction ou menu Outils) pour changer l'orientation du repère. Par exemple, pour dessiner une fenêtre de toit, il est plus aisé de travailler avec un repère coplanaire au plan du toit, c'est-à-dire avec un repère incliné. Pour définir un nouveau repère :

- sélectionnez l'outil Axes ;
- cliquez sur un premier point pour définir la nouvelle origine du repère ;
- cliquez sur un deuxième point pour définir l'orientation positive du nouvel axe *X* ;
- cliquez sur un troisième point pour définir l'orientation positive du nouvel axe *Y*.

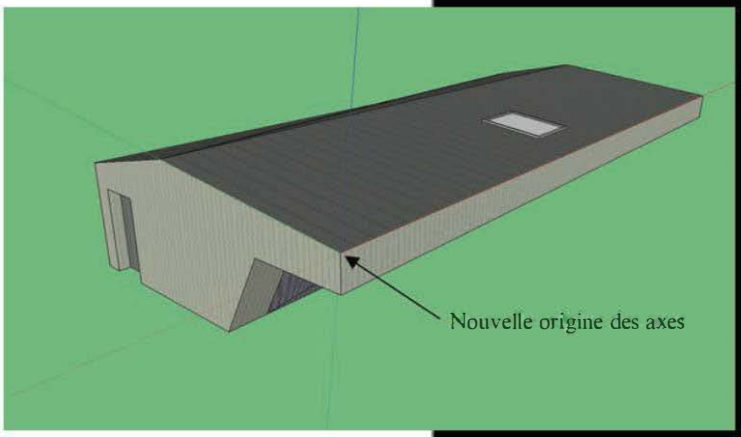


Figure 3-2 Résultat de l'exercice avec les axes placés au bord inférieur gauche du toit et la fenêtre mise en place

RÉINITIALISER LES AXES

Pour rétablir l'état initial des axes, effectuez un clic droit sur un des axes et sélectionnez Réinitialiser.

EXERCICE 2

Positionner un objet à partir d'un nouveau repère

À télécharger : le fichier Chap3_Ex2.skp du dossier Chapitre 03

Le fichier téléchargé dispose de deux objets : un bâtiment et une fenêtre de toit. Le but de cet exercice est de placer la fenêtre sur le toit à un emplacement précis (voir figure 3-2).

1. Ouvrez le fichier Chap3_Ex2.skp.
2. Placez l'origine à l'angle inférieur gauche du toit avec les axes rouge et vert sur le plan du toit :
   - allez dans le menu Outils>Axes ou dans la barre d'outils Constructions>Axes ;
   - désignez le nouveau centre du repère (bord inférieur gauche du toit) ;
   - désignez les nouveaux axes rouge (bord inférieur droit) et vert (bord supérieur gauche).
3. Sélectionnez la fenêtre, activez l'outil Déplacer : Outils>Déplacer ou barre d'outils Edition>Déplacer, puis désignez le bord inférieur gauche de la fenêtre.
4. Donnez l'emplacement définitif 824 cm axe rouge, 100 cm axe vert et 4,3 cm axe bleu en saisissant [824,100,4.3] ; validez avec la touche Entrée.

Eyrolles.

Placer des guides

Les guides sont des droites représentées en pointillés et servant d'appui pour la construction d'un modèle. Elles ne font pas partie de la géométrie du maillage : elles ont pour seule vocation d'aider à construire un modèle. Par exemple, durant la construction d'une façade, les guides permettront d'aligner correctement les fenêtres. Vous pouvez utiliser les outils Mètre et Rapporteur pour les créer.

Pour créer un guide à partir de l'outil Mètre, sélectionnez l'outil Mètre (menu Outils>Mètre ou barre d'outils Construction>Mètre), cliquez une fois sur une arête présente dans le modèle ; glissez perpendiculairement à l'arête et cliquez pour positionner le guide, ou bien saisissez une distance (voir figure 3-3).

Vous pouvez également créer un guide en double-cliquant sur une arête. Le guide se positionne alors sur l'arête cliquée.

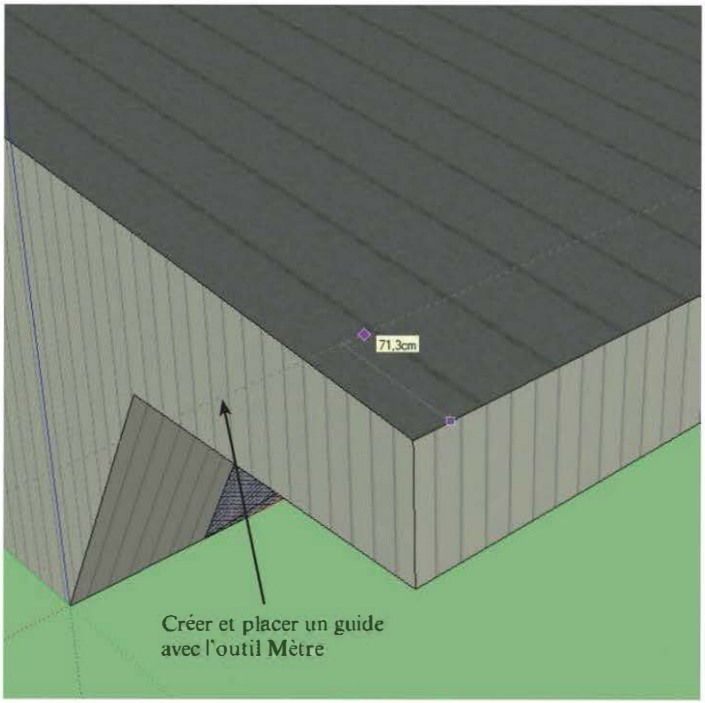


Figure 3-3 Création et mise en place d'un guide avec l'outil Mètre

Eyrolles.

L'utilisation de l'outil Rapporteur permet de créer et de placer un guide en définissant un angle :

- sélectionnez l'outil Rapporteur (menu Outils>Rapporteur ou barre d'outils Construction> Rapporteur) ;
- désignez le centre de l'angle, puis l'angle avec deux clics ou un clic et une valeur (voir figure 3-4).

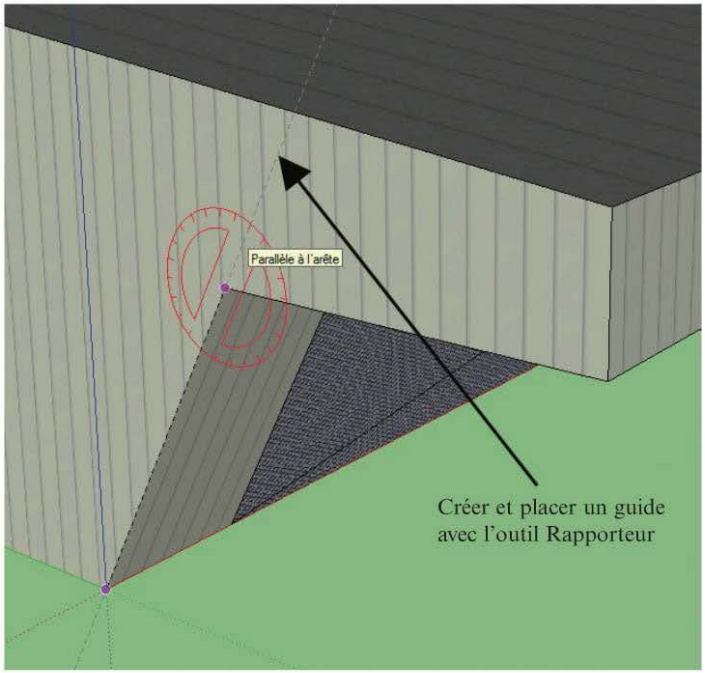


Figure 3-4 Création et mise en place d'un guide avec l'outil Rapporteur

Eyrolles.

En plus des guides, vous pouvez créer des points de guidage avec l'outil Mètre, en partant non pas d'une arête comme pour les guides mais d'un point (voir figure 3-5) :

- cliquez sur un sommet ;
- glissez sur une arête et cliquez, ou entrez une valeur pour définir la position du point de guidage ;
- cliquez sur une arête et utilisez les coordonnées absolues, relatives ou polaires pour créer un point de guidage sur une face.

Ces outils d'aide au dessin peuvent être placés sur un calque spécifique ou bien être masqués en passant par le menu Afficher>Guides ou Fenêtre>Styles>Édition>Paramètres de modélisation.

REMARQUES

- Par défaut, les outils Mètre et Rapporteur créent automatiquement un guide.
- Pour réaliser uniquement une mesure, appuyez sur la touche Ctrl pour l'outil Mètre et sur la touche Maj pour l'outil Rapporteur.

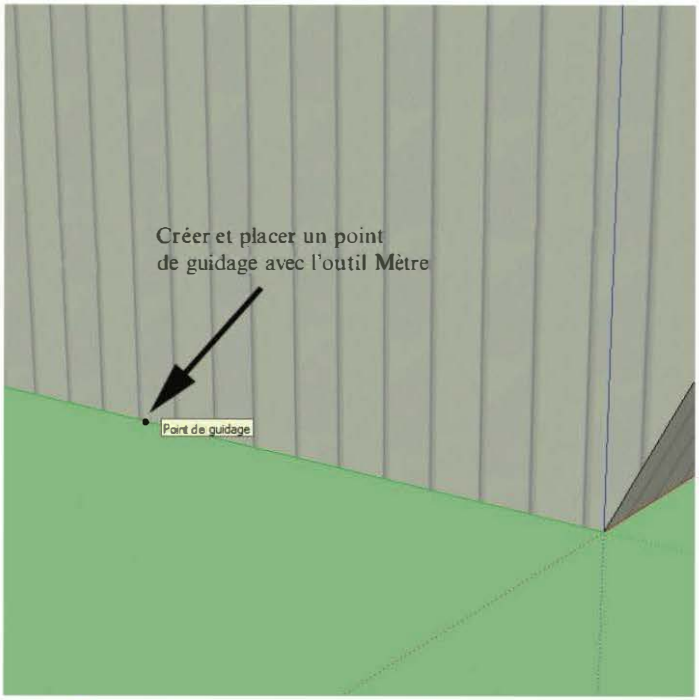


Figure 3-5 Création et mise en place d'un point de guidage avec l'outil Mètre

SUPPRIMER LES GUIDES

Pour supprimer tous les guides, allez dans le menu Modifier>Supprimer les guides.

Eyrolles.

Utiliser des inférences

SketchUp utilise un moteur d'inférence qui analyse la géométrie existante du modèle en cours de construction. Il permet de dessiner des points, des lignes ou des formes de manière précise, en inférant à partir d'autres points, lignes ou formes existants. Des indicateurs temporaires avec des couleurs spécifiques apparaissent alors à l'écran pendant la construction (Perpendiculaire, Tangent, Aligner à, Sur la face, Milieu, Extrémités...).

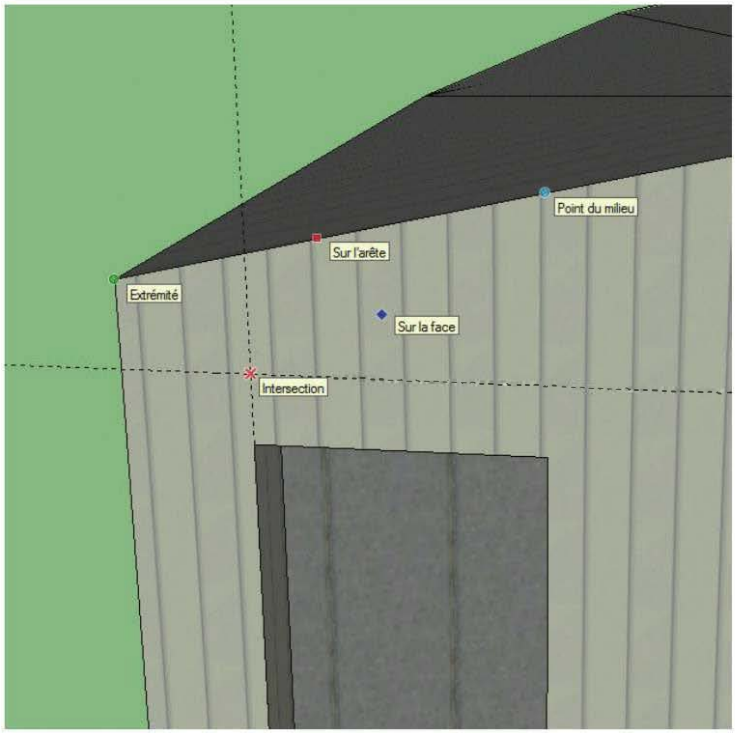


Figure 3-6 Cinq types d'inférences de points

Inférences de points

Les inférences de points sont constituées de cinq sous-catégories (voir figure 3-6) :

- Extrémité : elle indique l'extrémité d'une ligne ou d'un arc et est représentée par un point vert ;
- Point du milieu : elle désigne le milieu d'une ligne, d'un cercle ou d'un arc et est représentée par un point cyan ;
- Intersection : elle désigne une intersection entre deux lignes ou une ligne et une face ; elle est représentée par une croix rouge ;
- Sur la face : elle désigne un point qui se trouve sur une face et est représentée par un losange bleu ;
- Sur l'arête : elle désigne un point qui se trouve sur une arête et est représentée par un carré rouge.

Eyrolles.

Inférences de lignes

Les inférences de lignes sont des indicateurs qui se placent automatiquement le long d'une ligne ou d'une direction dans l'espace. Elles peuvent se placer le long d'un axe, dans ce cas elles prennent la couleur de l'axe sur lequel elles s'alignent, une infobulle indique alors le nom de l'axe. Les autres sous-catégories sont au nombre de quatre (voir figure 3-7) :

- À partir d'un point : elle désigne un alignement linéaire à partir d'un point vers la direction des axes du dessin et est représentée par une ligne en pointillés ;
- Perpendiculaire à l'arête : elle désigne un alignement perpendiculaire par rapport à une arête et apparaît en mauve ;
- Parallèle à l'arête : elle désigne une parallèle à une arête et apparaît également en mauve ;
- Tangente au sommet : elle indique que le sommet d'un arc est tangent au sommet d'un arc précédemment dessiné ; l'inférence au sommet est représentée par un arc cyan.

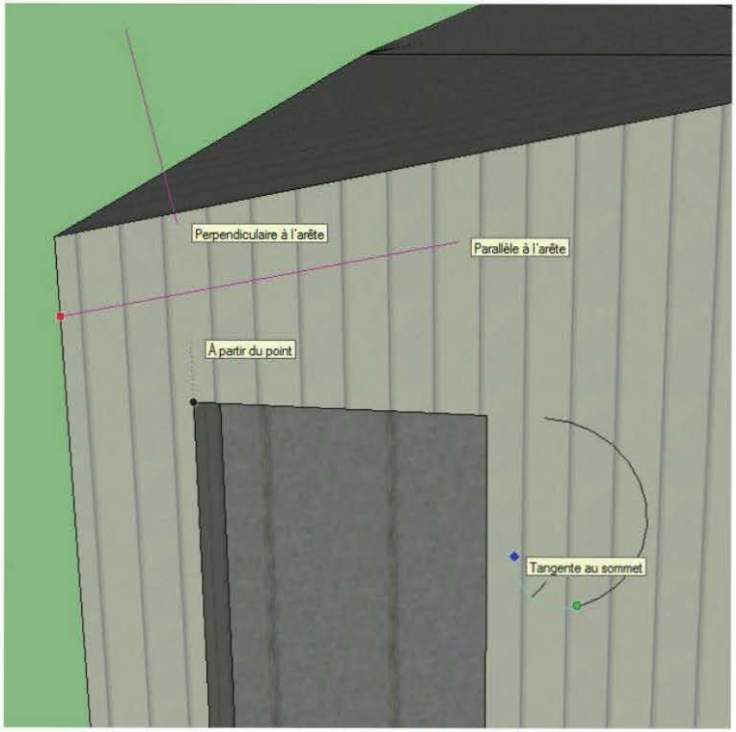


Figure 3-7 Exemples d'inférences de lignes

Eyrolles.

Inférences de formes

Durant la construction d'un objet, SketchUp indique également les demi-cercles, les carrés et les rectangles d'or (voir figure 3-8).

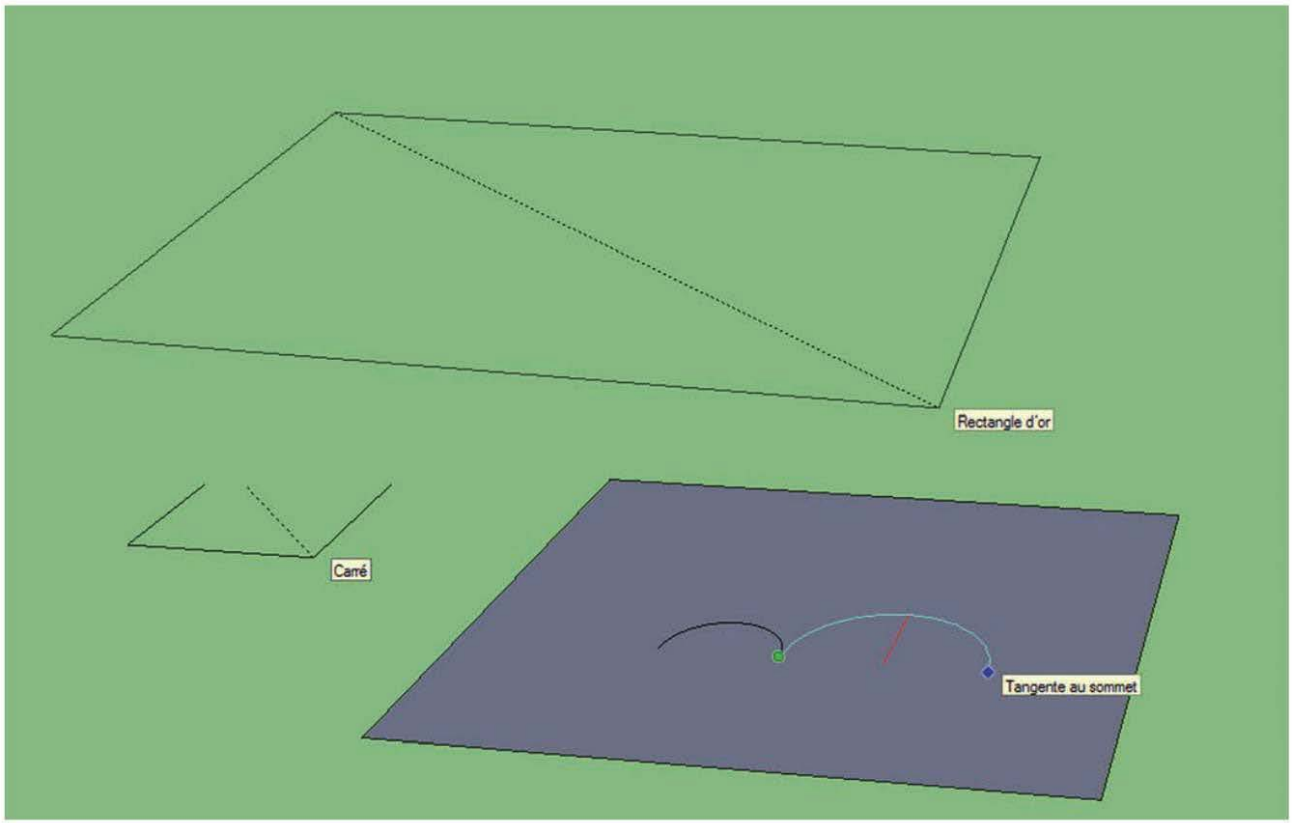


Figure 3-8 Exemples d'inférences de formes

REMARQUE
Toutes les inférences s'appliquent aussi aux entités présentes dans les composants et groupes.

Eyrolles.

Contrainte sur un axe et verrouillage

Vous pouvez appuyer une fois sur les flèches du clavier pour contraindre la saisie en cours sur un axe spécifique :

- la flèche gauche contraint sur l'axe vert ;
- la flèche droite contraint sur l'axe rouge ;
- les flèches haut ou bas contraignent sur l'axe bleu.

Sur un modèle 3D complexe, il se peut que vous ne puissiez pas garder une inférence parce qu'une autre inférence est plus proche. Vous pouvez dans ce cas verrouiller la saisie sur une inférence et éventuellement la combiner avec une deuxième tout en maintenant la touche Maj enfoncée. L'inférence ainsi verrouillée sera représentée en gras (voir figure 3-9).

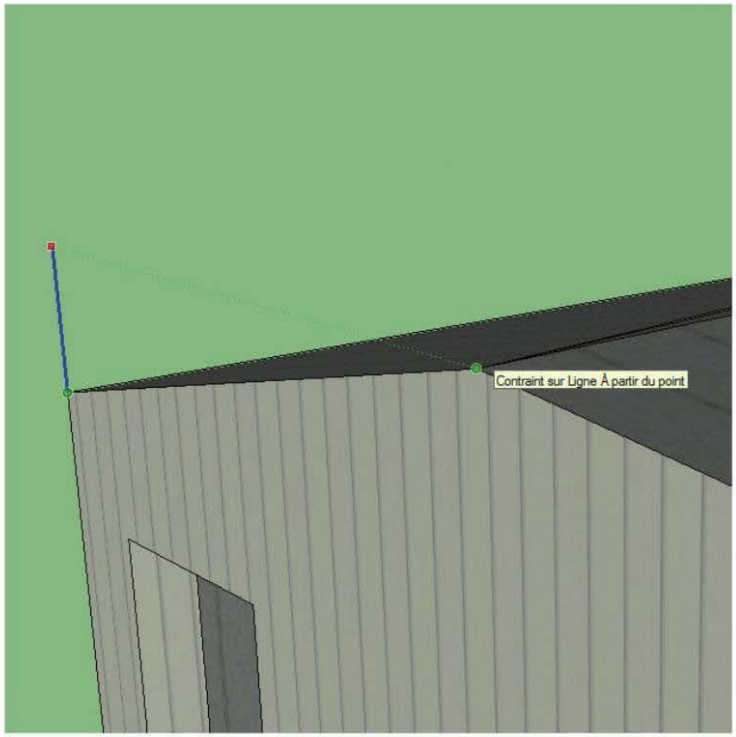


Figure 3-9 Inférence verrouillée sur l'axe bleu et utilisant une deuxième inférence à partir d'un point

RESUME

En matière de saisie, vous avez appris à :

- entrer des valeurs avec les coordonnées absolues ou relatives ;
- redéfinir les axes ;
- créer des guides ou des points de guidage ;
- utiliser les inférences de points, de lignes et de formes ;
- utiliser les raccourcis clavier pour verrouiller en cours de saisie.

Eyrolles.

Eyrolles.

Dessin 2D

Savoir dessiner rapidement en deux dimensions est indispensable pour modéliser son projet ; c'est pourquoi SketchUp propose plusieurs outils bien adaptés.

- L'outil Ligne est l'outil principal de création 2D : il permet de construire des segments qui engendrent automatiquement des faces et d'en créer de nouvelles par découpage.
- Les commandes de la barre d'outils Dessin (voir figure 4-1) sont utiles pour représenter des figures géométriques 2D.
- Les commandes de la barre d'outils Édition (voir figure 4-2) concernent les outils de transformation utilisables en 2D.
- La barre d'outils Construction (voir figure 4-3) propose la fonction de mise à l'échelle avec l'outil Mètre qui sert à afficher une image de fond, à la mettre à l'échelle et à dessiner par-dessus, pour compléter un dessin scanné, par exemple.

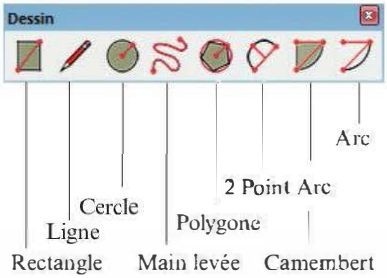


Figure 4-1 Les outils de dessin 2D

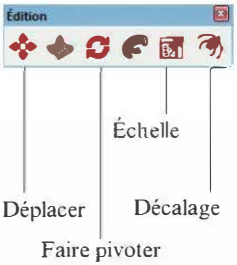


Figure 4-2 Les outils de modification utilisables en 2D



Figure 4-3 L'outil Mètre de la barre d'outils Construction

Dessiner sur un plan

Lorsque vous dessinez une figure géométrique, en l'absence d'entités dans le modèle, celle-ci est représentée en priorité dans le plan *X,Y* (en vues Iso ou Dessus), dans le plan *X,Z* (en vues Face ou Arrière), dans le plan *Y,Z* (en vues Droite ou Gauche). En revanche, si, au moment de la création, vous approchez le pointeur d'une face, le plan de travail sera déterminé par le plan de la face, quelle que soit la vue (l'inférence Sur la face s'affiche alors près du curseur de la souris, voir chapitre 3). Dans ce cas, SketchUp travaille temporairement dans un repère défini par la face sélectionnée lorsque le curseur s'approche de celle-ci. Dans le chapitre 3, vous avez vu qu'il était possible de modifier la position du repère dans l'espace à l'aide de l'outil Axes.

Les formes géométriques peuvent être soit placées sur des faces existantes, soit séparées de la géométrie existante. Dans le premier cas, rappelez-vous que les entités « collent » entre elles.

FACES INCLINÉES ET GROUPES

Les groupes empêchent la fusion des entités géométriques. La notion de groupe a été vue dans le chapitre 2. Si une face inclinée se trouve dans un groupe, la face ne définit pas le plan de travail, sauf si la construction touche une arête de la face.

Eyrolles.

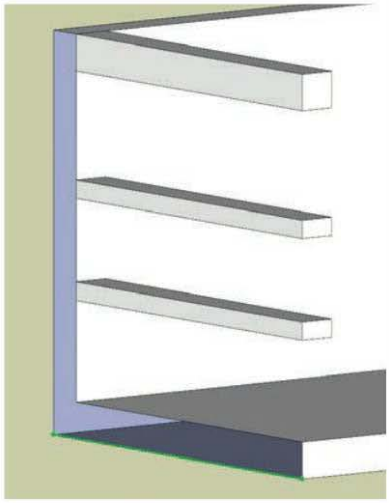


Figure 4-4 Création d'une face manquante à l'aide de l'outil Ligne

Tracer des lignes

La ligne constitue l'entité principale de création d'un modèle. Le terme « ligne » s'applique lorsque l'entité est isolée. On utilise le terme « arête » lorsque la ligne matérialise le bord d'une face. Lorsque plusieurs lignes (au minimum trois) sont reliées entre elles et constituent un contour fermé, une face est créée. Les lignes deviennent alors des arêtes. La création d'une ligne permet de diviser une face. Pour réparer un modèle auquel il manque des faces, utilisez l'outil Ligne en redessinant les contours (voir figure 4-4). Vous vous apercevrez que, bien souvent, il n'est pas nécessaire de procéder au pourtour complet : dès la création du premier segment, SketchUp détecte un contour et construit la face. Si ce n'est pas le cas, vous pouvez être à peu près certain que les sommets que vous avez reliés ne sont pas coplanaires. En effet, SketchUp ne génère des faces que si leurs sommets sont dans le même plan.

Créer une ligne

La construction d'une ligne se résume à la création de deux points : le point de départ et le point d'arrivée. Lorsque l'outil Ligne est sélectionné, le curseur se transforme en crayon et le message en bas de l'écran indique Longueur (à la place de Mesures). Pour désigner le premier point, cliquez dans la zone de dessin à l'endroit où vous souhaitez démarrer la ligne. La création du point d'arrivée peut s'effectuer de plusieurs façons :

- au fur et à mesure que vous déplacez le pointeur, la longueur de la ligne s'affiche dynamiquement dans le champ Longueur, en bas de l'écran ; cliquez à l'endroit d'arrivée de la ligne selon la longueur souhaitée ;
- la longueur de la ligne peut être définie avant ou après avoir cliqué sur le point d'arrivée : il est possible de la modifier en entrant une nouvelle valeur et cela jusqu'à la prochaine commande, sous réserve de ne pas déplacer la souris ;
- utilisez les coordonnées relatives : <*x*;*y*;*z*> ;
- ou les coordonnées absolues : [*x*;*y*;*z*] (voir chapitre 3).

Une succession de lignes peut être ainsi créée ; utilisez la touche Échap pour sortir de la commande.

Il est également possible de concevoir une ligne en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé, après avoir désigné le point de départ. Relâchez-le à l'endroit souhaité pour marquer le point d'arrivée (cette action termine la commande).

Pour verrouiller un tracé, optez pour l'une des deux options suivantes :

- lorsqu'un mode d'inférence a été détecté, vous pouvez le bloquer en maintenant la touche Maj enfoncée ;
- en utilisant les flèches de direction, vous avez la possibilité de bloquer la ligne que vous êtes en train de dessiner parallèle à l'un des trois axes. L'axe des *X* (rouge) avec la flèche droite, l'axe des *Y* (vert) avec la flèche gauche et l'axe *Z* (bleu) avec la flèche vers le haut ou le bas.

REMARQUE

Si vous souhaitez revenir en arrière parce que le dernier segment entré ne correspond pas à votre attente, il suffit d'utiliser la combinaison de touches Alt + Retour arrière.

VERROUILLAGE

Le verrouillage peut également s'effectuer en maintenant la touche Maj enfoncée lorsqu'une inférence est trouvée.

Eyrolles.

Modifier une ligne

Vous pouvez modifier la longueur d'une ligne à l'aide de la fenêtre Infos sur l'entité : sélectionnez la ligne concernée, cliquez droit et choisissez Infos sur l'entité dans le menu contextuel qui s'affiche. Changez la valeur de la longueur de la ligne : cette modification est appliquée à partir du point d'arrivée de la ligne et le point de départ reste invariable.

Une autre méthode existe pour changer la position d'une extrémité d'une ligne ou d'une arête : l'outil Déplacer de la barre d'outils Édition. L'outil Déplacer étant sélectionné (attention, ne sélectionnez aucune entité au préalable), approchez le pointeur de la souris à proximité du sommet que vous souhaitez bouger. Un point vert apparaît à l'extrémité de la ligne et l'inférence indique Extrémité. Déplacez dynamiquement le sommet ou utilisez les coordonnées relatives ou absolues. Toutes les options de la commande Déplacer sont présentées un peu plus loin dans ce chapitre.

Diviser une ligne

Pour fractionner une ligne en parties égales, sélectionnez-la, puis ouvrez le menu contextuel en cliquant droit et choisissez la commande Diviser. Pour diviser la ligne en deux parties égales, il suffit d'approcher le pointeur du milieu du segment. Plus vous vous éloignez du milieu, plus la segmentation augmente. Une infobulle indique le nombre de segments et leur longueur (voir figure 4-5). Cliquez pour confirmer.

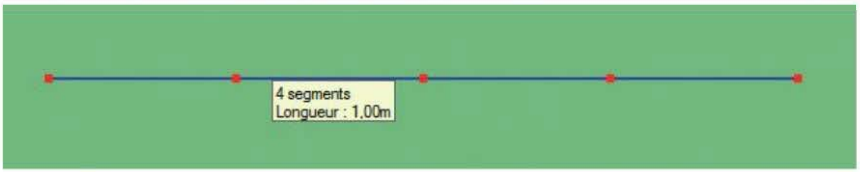


Figure 4-5 Diviser une ligne en parties égales

Pour diviser une ligne en deux parts égales, il est également possible de tracer une ligne qui démarre au point milieu (détecté comme inférence). SketchUp la coupe alors en deux. Le dessin complet du profil d'une poutre IPN (voir figure 4-6) sera réalisé dans le cadre de trois exercices de ce chapitre :

- exercice 1 : vous allez d'abord dessiner le profil en représentant le côté droit de celui-ci ;
- exercice 2 : vous effectuerez ensuite une copie avec l'outil Déplacer ;
- exercice 3 : vous réaliserez une symétrie d'axe vertical en utilisant l'outil Échelle, et enfin vous assemblerez les deux parties. Retrouvez les exercices 2 et 3 dans la section « Modifier un dessin 2D » de ce chapitre.

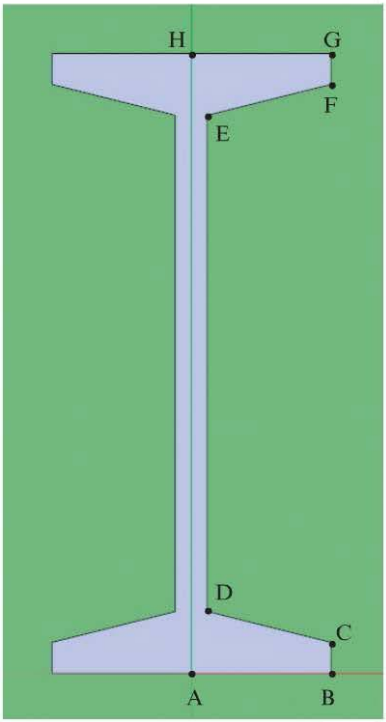


Figure 4-6 Profil d'une poutre IPN 200

Eyrolles.

EXERCICE 1

Dessiner le demi-profil d'une poutre IPN 200

1. Ouvrez une nouvelle scène dans SketchUp. Comme le profil sera dessiné en centimètres, allez dans le menu Fenêtres>Infos sur le modèle>Unités et choisissez cm.

2. Travaillez en vue Dessus (barre d'outils Vues) et en Projection parallèle (menu Caméra).

3. Vous allez d'abord dessiner la partie droite du profil en partant du point A jusqu'au point H (voir figure 4-6). Suivez les indications ci-dessous pour construire le dessin et aidez-vous des cotations de la figure 4-7.

- Cliquez pour marquer le point de départ en choisissant l'origine (point A).
- Montrez la direction horizontale (inférence d'axe rouge) vers la droite et entrez la valeur 4,5 (point B). Validez avec la touche Entrée (la validation se fera après chaque saisie).
- Montrez la direction verticale (inférence d'axe vert) vers le haut et entrez la valeur 1 (point C).
- Entrez la valeur : <-4;1;0> (point D).
- Montrez la direction verticale (inférence d'axe vert) vers le haut et entrez la valeur 16 (point E).
- Entrez la valeur : <4;1;0> (point F).
- Montrez la direction verticale (inférence d'axe vert) vers le haut et entrez la valeur 1 (point G).
- Montrez la direction horizontale vers la gauche et entrez la valeur 4,5 (point H). Pour ce dernier segment, vous pouvez utiliser l'inférence de point qui apparaît quand vous approchez la souris à la verticale du point A - à partir du point.
- Sauvegardez votre dessin sous le nom : mon_demi_profil.skp.

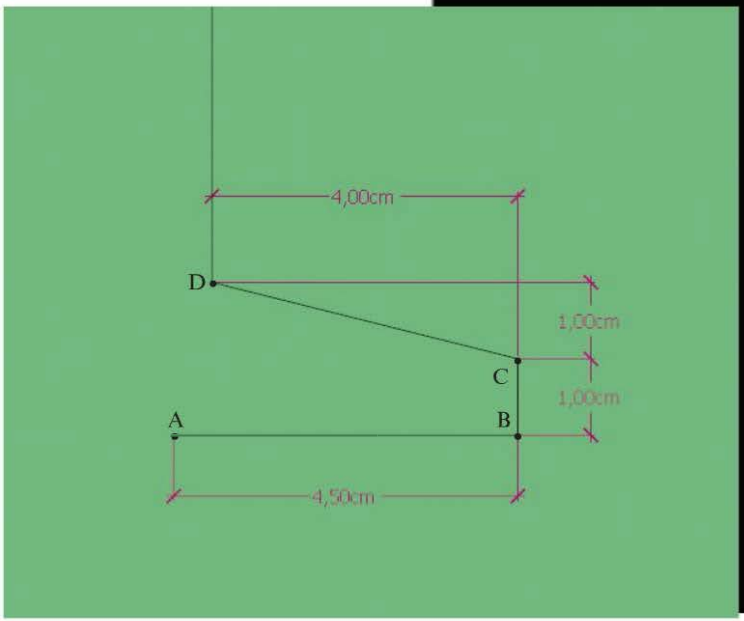


Figure 4-7 Cotation du pied du profil

Eyrolles.

Tracer des arcs

L'arc est une portion de circonférence limitée par deux points. SketchUp propose trois outils (voir figure 4-1) : 2 Point Arc, Arc et Camembert.

Outil 2 Point Arc

Pour dessiner un arc de type 2 Point Arc, la méthode est la suivante (voir figure 4-8) :

- Définissez la corde de l'arc, c'est-à-dire le segment de droite qui joint le point de départ de l'arc et son point d'arrivée (en bleu sur la figure).
- Puis spécifiez la flèche (appelée courbure dans SketchUp) représentée par un segment qui joint le milieu de la corde qui le sous-tend au milieu de l'arc.
- Après avoir cliqué sur le point de départ, indiquez la longueur de la corde dans la case Longueur, puis validez avec la touche Entrée. Agissez de même pour la longueur de la flèche. Il est encore possible de modifier la flèche après coup, en entrant une autre valeur dans le champ Courbure.
- Lorsque que vous déplacez le pointeur le long de la flèche de l'arc, une infobulle apparaît quand l'arc correspond à un demi-cercle et quand l'arc devient tangent à un autre objet.

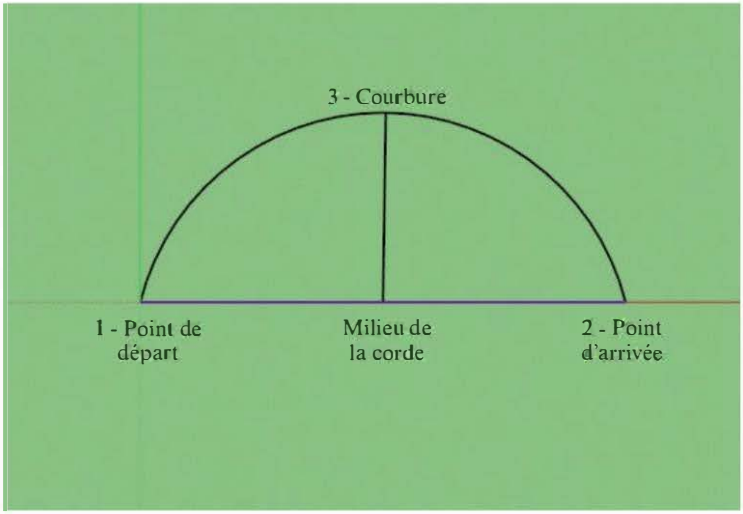


Figure 4-8 Création d'un arc avec l'outil 2 Point Arc

Outil Arc

Pour dessiner un arc avec l'outil Arc, cliquez au centre de l'arc, puis indiquez le rayon et l'angle, en cliquant sur la position souhaitée ou en entrant une valeur dans le champ Mesures, qui devient respectivement Rayon et Angle (voir figure 4-9). Un rapporteur apparaît pour vous guider ; sa couleur dépend du plan dans lequel l'arc est créé : rouge quand vous travaillez perpendiculairement à l'axe *X*, vert à l'axe *Y* et bleu à l'axe *Z*. Lorsque vous recherchez dynamiquement l'angle, une information apparaît dans l'infobulle quand un arc particulier est détecté : quart de cercle (90°), demi-cercle (180°), trois quarts de cercle (270°) ou cercle plein (360°).

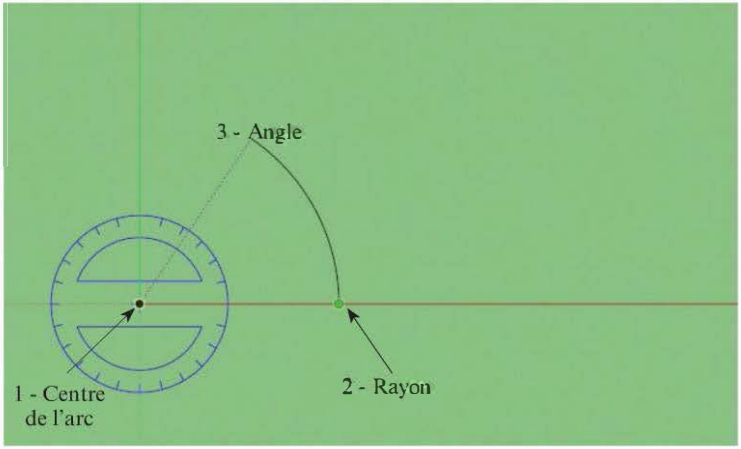


Figure 4-9 Création d'un arc avec l'outil Arc

Eyrolles.

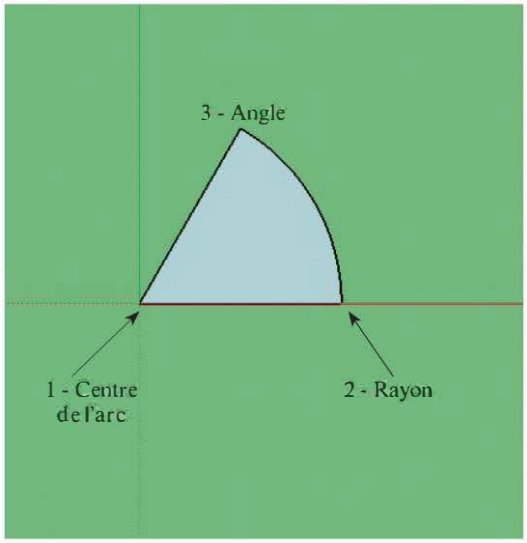


Figure 4-10 Création d'un arc avec l'outil Camembert

Outil Camembert

L'outil Camembert s'utilise comme l'outil Arc, mais il affiche en plus de l'arc une « portion de camembert », à savoir la surface délimitée par l'arc et les deux arêtes qui partent du centre et rejoignent les extrémités de l'arc (voir figure 4-10).

Quel que soit l'outil utilisé (Arc ou Camembert), si vous souhaitez modifier le nombre de segments pour obtenir un aspect plus lisse, vous pouvez :

- le spécifier dès que l'outil est activé, en indiquant en bas de l'écran le nombre de côtés souhaité (12 par défaut) ;
- cliquer droit sur l'outil et choisir Infos sur l'entité pour modifier la valeur du champ Segments ;
- une fois l'arc ou le camembert dessiné, saisir le nombre de segments suivi de la lettre s (par exemple, « 32s »), puis valider avec la touche Entrée.

Il faut avoir en tête que toute augmentation du nombre de segments accroît la taille du modèle et a une influence sur les performances d'affichage. Il est parfois préférable d'utiliser les outils de lissage (voir chapitre 6).

Dessiner à main levée

L'outil Main levée vous permet de dessiner des formes libres composées de petits segments reliés entre eux. Cliquez et maintenez le bouton de la souris enfoncé pour définir le point de départ de la courbe, puis déplacez le pointeur en maintenant la pression sur le bouton de la souris. Relâchez pour terminer. Si le point de départ et le point d'arrivée sont les mêmes, une surface est créée.

La forme peut être modifiée via l'une de ses deux extrémités (à condition qu'elle ne constitue pas une surface) en employant l'outil Déplacer. Placez le curseur sur l'entité afin de détecter une extrémité. Cliquez sur le point en maintenant le bouton de la souris enfoncé. Déplacez le curseur pour ajuster la longueur de l'objet.

Cet outil est pratique pour dessiner des formes viscérales, créer des courbes de niveaux et suivre des contours à partir d'une image affichée en fond d'écran. Ce dernier aspect sera traité à la fin de ce chapitre, dans la section « Afficher une image de fond ».

Générer une surface circulaire

L'outil Cercle crée un cercle constitué de segments (24 par défaut, appelés « Côtés ») et d'une face. Sélectionnez d'abord le centre, puis définissez le rayon par un clic ou la saisie d'une valeur. L'ensemble des segments se comporte comme un seul objet, mais il est possible de les rendre indépendants en activant le menu contextuel par un clic droit

Eyrolles.

sur le pourtour et en choisissant Éclater la courbe. Pour maintenir l'orientation d'un cercle pendant sa création, maintenez la touche Maj enfoncée. Détectez par exemple une face verticale puis appuyez sur la touche Maj ; le cercle peut ensuite être créé n'importe où en conservant sa verticalité.

Si vous souhaitez modifier le nombre de segments pour obtenir un aspect plus lisse, vous avez trois façons de procéder.

- Spécifiez-le dès que l'outil Cercle est activé, en indiquant en bas de l'écran le nombre de côtés souhaité.
- Cliquez droit sur le pourtour du cercle et choisissez Infos sur l'entité pour modifier la valeur du champ Segments (vous pouvez également y modifier le rayon).
- Une fois le cercle dessiné, saisissez le nombre de segments suivi de la lettre s (par exemple, « 32s »), puis validez avec la touche Entrée du clavier.

Tracer une surface rectangulaire

Pour dessiner une face rectangulaire, utilisez l'outil Rectangle en pointant deux côtés opposés.

Autre possibilité : après avoir indiqué le premier coin du rectangle, vous pouvez saisir les coordonnées relatives du coin opposé en utilisant la syntaxe *X;Y* dans la case Dimensions. Une fois la surface rectangulaire dessinée, vous avez encore la possibilité de modifier les dimensions, de trois manières :

- en indiquant de nouvelles valeurs : *X;Y*
- en ne modifiant que la valeur sur l'axe *X* : *X;...*
- en ne modifiant que la valeur sur l'axe *Y* :...;*Y*

Deux surfaces particulières peuvent être représentées : une surface carrée ou une surface dont les dimensions respectent la proportion du nombre d'or. Au moment du tracé dynamique apparaît une ligne diagonale et une infobulle qui vous signale s'il s'agit d'un carré ou d'un rectangle d'or. Il suffit de cliquer pour obtenir l'une ou l'autre forme. Le nombre d'or est égal à 1,618. Lorsque l'information « Rectangle d'or » est affichée, cela signifie que la dimension du grand côté du rectangle est égale à la dimension du petit côté multipliée par 1,618.

Tracer une surface polygonale

L'outil Polygone permet de dessiner des polygones réguliers, c'est-à-dire dont les côtés sont de même longueur ; tous les angles formés par deux côtés consécutifs sont de même mesure et peuvent être inscrits dans un cercle. La méthode de création consiste à désigner d'abord le centre du polygone, puis son rayon. Comme pour les surfaces circulaires, vous avez la possibilité de définir le nombre de côtés, avec une valeur minimale de 3.

Eyrolles.

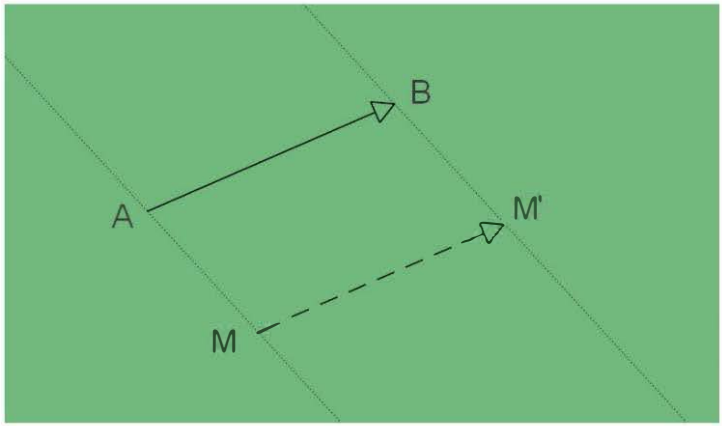


Figure 4-11 Translation de vecteur AB

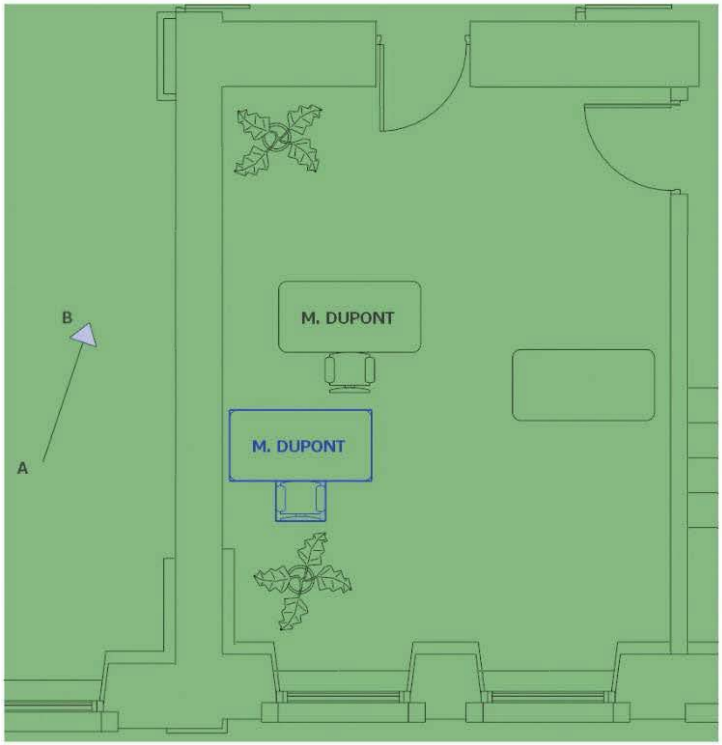


Figure 4-12 Déplacement du bureau de M. Dupont selon un vecteur

Modifier un dessin 2D

Tous les outils qui permettent d'appliquer des modifications aux entités figurent dans la barre d'outils Édition (voir figure 4-2) ou dans le menu Outils. Ce chapitre ne traite que des transformations 2D. Reportez-vous au chapitre suivant pour les transformations 3D.

Déplacer et copier des objets

L'outil Déplacer de la barre d'outils Édition (voir figure 4-2) permet de déplacer une forme géométrique, de l'étirer, ou encore d'en faire une copie ou un réseau dans une direction. Dans tous les cas, il s'agit de translater une géométrie selon un vecteur.

Un vecteur AB est défini par :

- sa direction, celle de la droite (AB) ;
- son sens, de A vers B ;
- sa norme, la longueur AB.

Sur la figure 4-11, M' est l'image de M par la translation de vecteur AB. MM' = AB.

La façon de définir le vecteur de translation s'effectue de deux manières différentes selon les cas :

- Les valeurs du vecteur sont connues. Vous rentrez alors les valeurs du vecteur dans le champ Longueur en utilisant la syntaxe des coordonnées relatives ou absolues.

Par exemple, M. Dupont souhaite déplacer son bureau de 0,50 m sur la droite et d'1,50 m vers le haut (voir figure 4-12). Le vecteur de translation est égal à : 0,5;1,5;0. Pour réaliser la translation, il suffit de sélectionner le fauteuil et le bureau, de choisir ensuite l'outil Déplacer, de cliquer n'importe où dans la zone de dessin pour matérialiser le point de départ (A) du vecteur, puis d'entrer au clavier la valeur du vecteur (point B), exprimée en coordonnées relatives sous la forme suivante : <0,5;1,5;0>.

Eyrolles.

■ Les valeurs du vecteur ne sont pas connues, mais vous savez montrer sur le dessin le point de départ et le point d'arrivée de l'objet à déplacer. Cette fois, M. Dupont souhaite que son bureau soit contigu au bureau de M. Dupond. Pour effectuer cette translation (voir figure 4-13) :

- sélectionnez le fauteuil et le bureau ;
- choisissez ensuite l'outil Déplacer ;
- cliquez en utilisant l'inférence Point du milieu sur le bord droit du bureau de M. Dupont ;
- enfin, cliquez sur son point d'arrivée sur le bord gauche du bureau de M. Dupond, toujours en se repérant avec l'inférence Point du milieu.

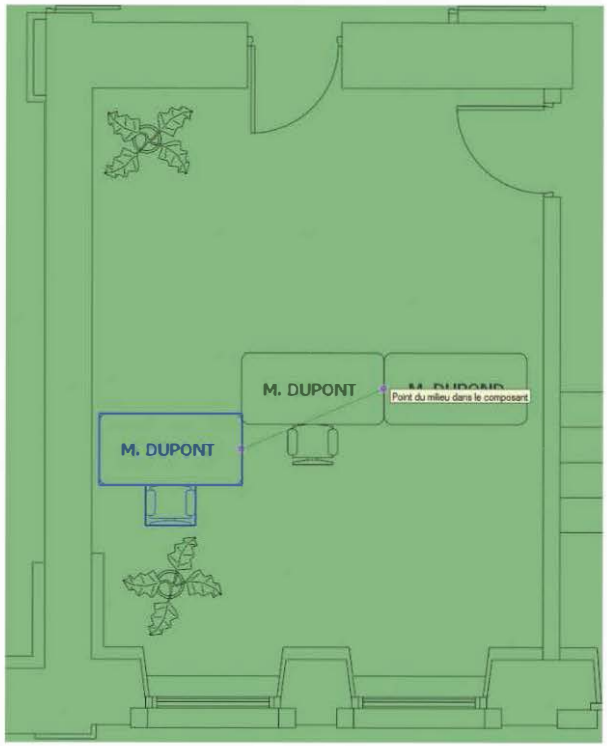


Figure 4-13 Déplacement du bureau de M. Dupont selon deux points

Ces deux manières de définir le vecteur de translation s'appliquent aussi bien pour déplacer, copier, étirer ou créer un réseau d'une géométrie. L'outil Déplacer fonctionne différemment selon qu'une sélection préalable a été effectuée ou non :

■ Sans sélection préalable, vous pouvez déplacer une entité ou un groupe : choisissez l'outil Déplacer et cliquez sur l'objet à déplacer. S'il s'agit d'une arête connectée à une autre, cette dernière sera étirée. Si vous désignez un sommet, celui-ci sera étiré. Si plusieurs segments ou arêtes sont connectés, l'étirement est appliqué à l'ensemble des éléments connectés.

■ Avec une sélection préalable, choisissez l'outil Déplacer et définissez le vecteur de translation selon une des deux méthodes vues précédemment.

Lors de l'utilisation de l'outil Déplacer, une pression sur la touche Ctrl active ou désactive le mode copie : un signe + apparaît à droite du pointeur qui a la même représentation que l'outil Déplacer (voir l'exercice 2 de ce chapitre).

Pour réaliser des copies multiples suivant une direction en utilisant l'outil Déplacer, entrez une des syntaxes suivantes dans le champ Longueur (suivant le cas) après avoir effectué une copie :

■ **n* (réseau par multiplication), où *n* représente le nombre de fois que la forme géométrique est copiée (y compris la première copie) en prenant comme vecteur, le vecteur utilisé lors de la première copie. Regardez la figure 4-14, page suivante : le poteau est d'abord sélectionné, puis à l'aide de l'outil Déplacer en mode copie, une première duplication est réalisée selon le vecteur qui suit l'inférence « Sur l'axe rouge » de 4,50 m vers la droite ;

■ pour ajouter quatre copies (à la première) en utilisant le même vecteur, il suffit de saisir **5* dans le champ Longueur (voir figure 4-15 page suivante) ;

■ */n* (réseau par division), où *n* représente le nombre de copies (y compris la première) réparties de façon équidistante entre l'original et la première copie.

REMARQUE

La fonction copie peut être activée ou désactivée à tout moment, par une simple pression sur la touche Ctrl.

Eyrolles.

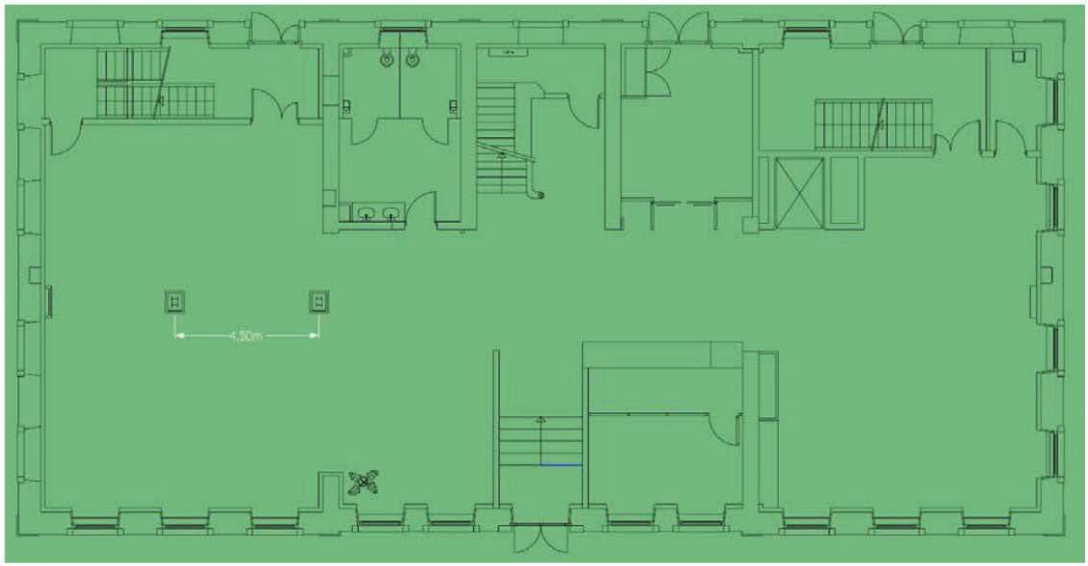


Figure 4-14 Poteau à dupliquer selon un réseau

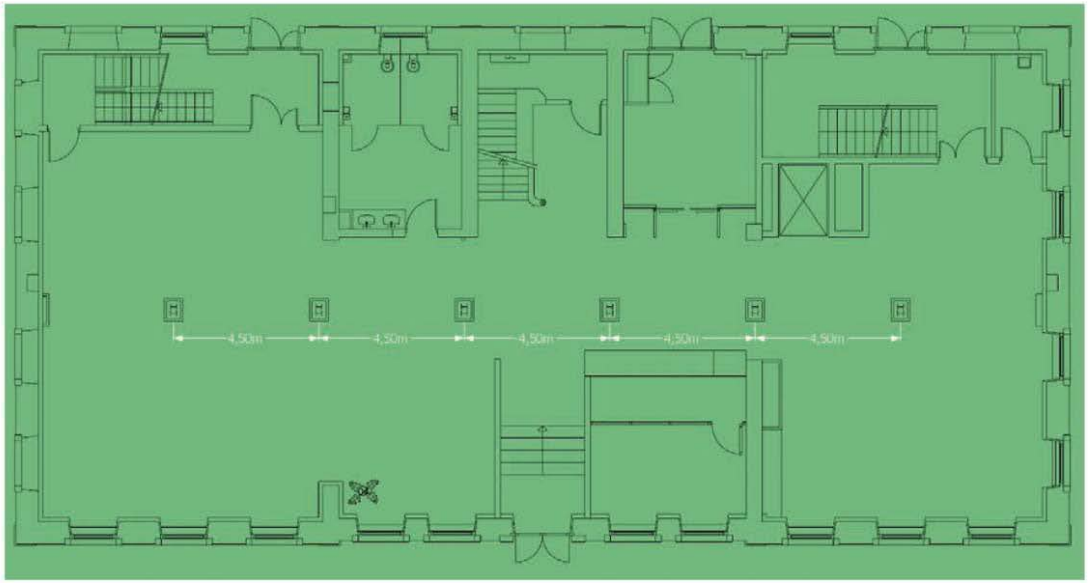


Figure 4-15 Poteau copié en réseau par multiplication

EXERCICE 2

Copier le demi-profil d'une poutre IPN 200

Reprenez le fichier mon_demi_profil.skp que vous avez sauvegardé lors de l'exercice 1 de ce chapitre ou téléchargez le fichier Chap4_Ex2.skp du dossier Chapitre 04.

Dans cet exercice, vous allez utiliser l'outil Déplacer pour réaliser une copie du demi-profil (voir figure 4-16).

1. Ouvrez le fichier mon_demi_profil.skp ou Chap4_Ex2.skp.
2. Commencez par sélectionner le profil (triple-clic sur une arête ou cadre de sélection), puis avec l'outil Déplacer en mode copie (appuyez une fois sur la touche Ctrl), cliquez une fois sur la sélection, dirigez le curseur vers la gauche (inférence Sur l'axe rouge) et entrez 10 cm dans le champ Longueur. Validez avec la touche Entrée.
3. Sauvegardez votre dessin sous le nom mes_profils.skp.

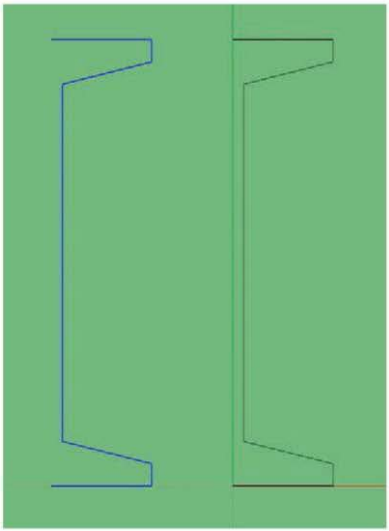


Figure 4-16 Copie de la moitié du profil

Changer l'échelle des objets et réaliser des symétries

L'outil Échelle peut, comme l'outil Déplacer, s'utiliser avec ou sans sélection préalable. Dans ce dernier cas, la mise à l'échelle s'effectue en sélectionnant un seul objet ou un groupe. Le rectangle englobant de l'outil Échelle comporte, en 2D, huit poignées vertes qui fonctionnent par paires ou non. Elles permettent d'opérer un changement d'échelle ou un étirement selon quatre directions : selon les deux diagonales, selon l'axe *X* (et *–X*) ou selon l'axe *Y* (et *–Y*).

Pour effectuer une mise à l'échelle ou un étirement en partant du centre du rectangle englobant, maintenez la touche Ctrl enfoncée. Une poignée rouge apparaît, sélectionnez une poignée verte et déplacez-la : la transformation est appliquée par rapport au centre. Pour procéder à une variation d'échelle uniforme, gardez aussi la touche Maj enfoncée.

L'outil Échelle s'utilise pour mettre à l'échelle une partie d'un modèle. Pour effectuer un changement global d'échelle, reportez-vous dans ce chapitre à la section « Afficher une image de fond », dans laquelle vous vous servirez de l'outil Mètre.

La commande Symétrie n'existe pas, mais il est facile de réaliser une copie en miroir via l'outil Échelle (voir exercice 3 page suivante). Pour opérer une symétrie, par exemple d'axe horizontal, cliquez sur la poignée du milieu en bas du rectangle englobant et dirigez le pointeur vers le haut : l'inférence Échelle suivant l'axe vert par rapport au point opposé apparaît. Stoppez l'opération quand la valeur –1 s'affiche dans le champ intitulé Suivant l'axe vert.

REMARQUE

Il est également possible de réaliser une symétrie en cliquant droit sur la sélection et en allant dans Retourner le long de. Choisissez alors un axe.

Eyrolles.

EXERCICE 3

Réaliser une symétrie

Reprenez votre fichier mes_profils.skp que vous avez sauvegardé lors de l'exercice 2 de ce chapitre ou téléchargez le fichier Chap4_Ex3.skp du dossier Chapitre 04.

Dans cet exercice, vous allez terminer le profil de la poutre. Grâce à une symétrie d'axe vertical via l'outil Échelle, vous assemblerez les deux parties avec l'outil Déplacer.

1. Ouvrez le fichier mes_profils.skp ou Chap4_Ex3.skp. La copie étant sélectionnée, cliquez sur l'outil Échelle (voir figure 4-17) : un cadre jaune doté de poignées vertes apparaît autour du profil. Cliquez ensuite sur la poignée du milieu U et dirigez le curseur vers la gauche, de telle sorte que la valeur -1,00 apparaisse dans le champ Mesures. L'inférence « Échelle suivant l'axe rouge par rapport au point opposé » est signalée.

2. Sélectionnez le profil gauche si ce n'est pas déjà fait, puis choisissez l'outil Déplacer : cliquez sur l'extrémité I (voir figure 4-18) et sur le point H.

3. Le contour du profil est maintenant terminé. Pour que SketchUp détecte qu'il s'agit d'un contour fermé et crée une face polygonale, il suffit de dessiner une ligne quelconque, n'importe où sur le périmètre existant, par exemple entre les points D et E (voir figure 4-6).

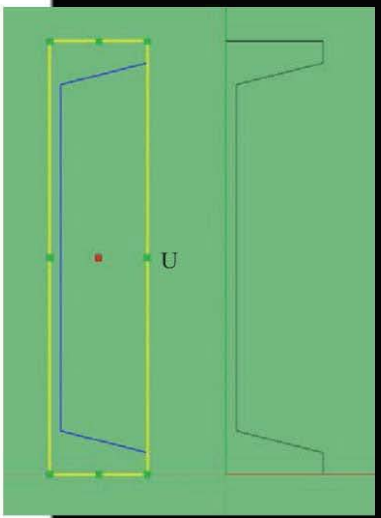


Figure 4-17 Utilisation de l'outil Échelle pour réaliser une symétrie

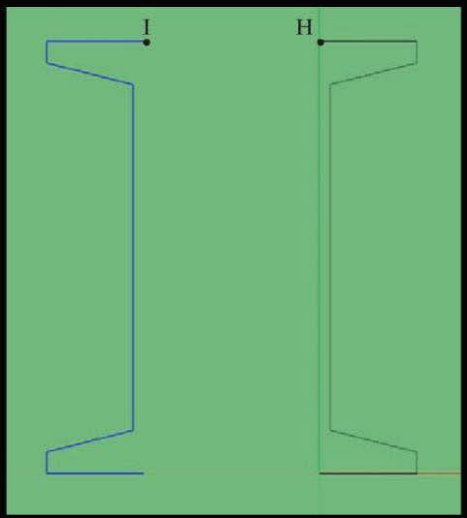


Figure 4-18 Assemblage des deux profils

Eyrolles.

Décaler des objets

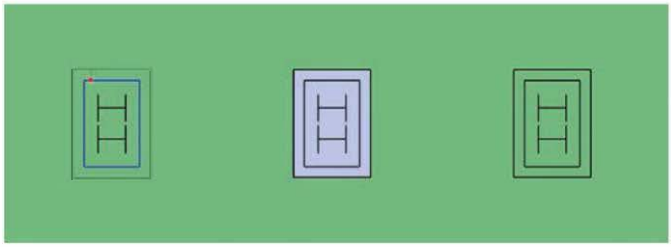


Figure 4-19 Opérations de décalage

L'outil Décalage crée des copies parallèles de lignes et de faces, vers l'intérieur ou vers l'extérieur, placées à distance égale par rapport aux éléments originaux. Pour effectuer une opération de décalage sur des lignes, voici l'ordre dans lequel procéder :

1. Sélectionnez la forme géométrique (au moins deux lignes connectées).
2. Cliquez sur l'outil Décalage.
3. Cliquez sur une ligne et dirigez le pointeur vers l'intérieur ou l'extérieur. Entrez la valeur du décalage. Si la forme géométrique est fermée, l'opération crée une face qu'il est possible de supprimer si besoin.
4. Si vous avez indiqué la distance de décalage directement en cliquant dans la zone de dessin, il est encore possible d'entrer une valeur dans le champ Distance.

Dans le cas du décalage d'une face ou d'un contour fermé (délimitant une face), inutile de réaliser une sélection préalable. Cliquez directement sur la face ou sur une arête, comme sur la figure 4-19 qui présente un dessin d'habillage de poteau.

Notez que le décalage d'un contour fermé génère toujours une nouvelle face.

REMARQUE

Si vous avez plusieurs décalages successifs de la même valeur, double-cliquez sur la nouvelle face créée pour répéter l'opération autant de fois que vous désirez de parallèles (SketchUp garde en mémoire la valeur de décalage).

Faire pivoter

L'outil Faire pivoter permet de faire tourner ou de copier une forme géométrique le long d'une trajectoire circulaire. Pour effectuer une rotation, (voir l'exemple de la figure 4-20) :

1. sélectionnez les objets ;
2. cliquez sur l'outil Faire pivoter : un rapporteur apparaît. Cliquez sur deux points : le premier représente le centre de la rotation, le second indique le point de départ de la rotation ;

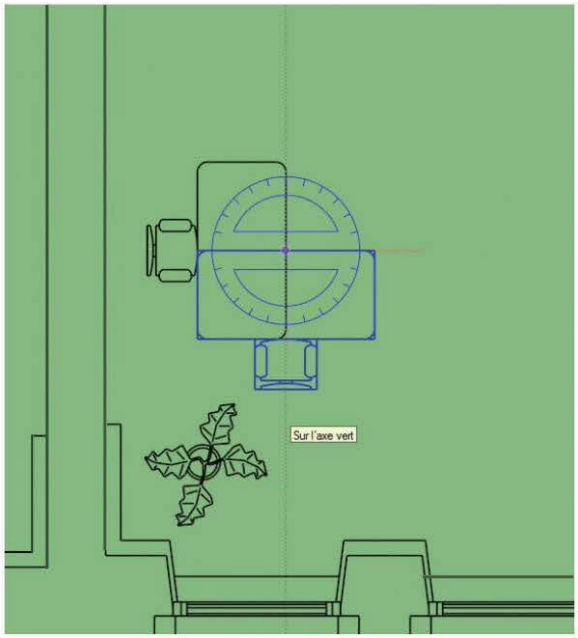


Figure 4-20 Rotation

BLOQUER LA ROTATION SUR UN PLAN SPÉCIFIQUE

Lorsque vous effectuez une rotation avec l'outil Faire pivoter, SketchUp choisit de façon implicite le plan de rotation. Si vous voulez spécifier votre propre plan de rotation, désignez avec le curseur un plan et bloquez-le avec la touche Maj, puis reprenez les opérations ci-dessus.

Eyrolles.

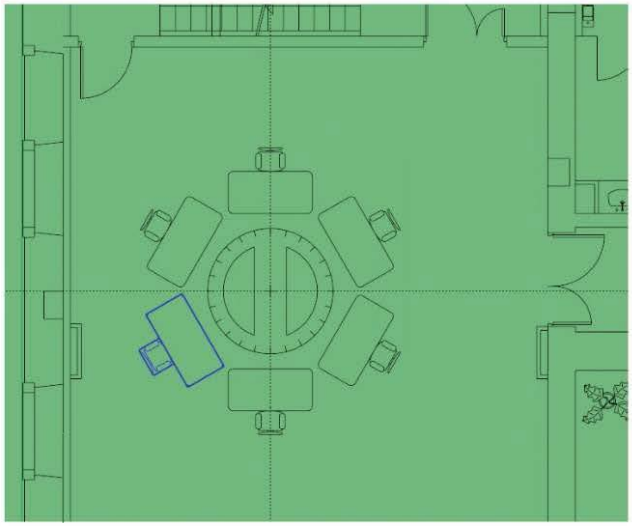


Figure 4-21 Copies et rotation selon un angle défini entre les copies



Figure 4-22 Copies et rotation avec répartition selon un angle total

3. déplacez le pointeur pour indiquer le point d'arrivée ou entrez une valeur angulaire.

Vous pouvez spécifier une valeur angulaire précise soit pendant l'opération de rotation, soit immédiatement après.

Le sens trigonométrique est par convention le sens positif. Cependant, la direction du pointeur indique le sens de la rotation quel que soit le signe de la valeur de l'angle. Pour réaliser la rotation d'un seul objet, il n'est pas nécessaire d'effectuer une sélection préalable.

ANCRAGE ANGULAIRE

Il existe une option appelée « ancrage angulaire » qui mémorise un angle au choix de 1°, 5°, 10°, 15° ou 30°. En l'activant depuis le menu Fenêtre>Infos sur le modèle (volet Unités), SketchUp vous proposera pendant une rotation un multiple de la valeur choisie. Pour que ceci fonctionne, pensez à approcher le curseur dans la zone du rapporteur. C'est la signification du message qui apparaît sur la ligne de commande : « Restez proche du rapporteur pour l'alignement ».

Comme pour l'outil Déplacer, utilisez la touche Ctrl pour effectuer une rotation avec copie de la géométrie originale. De même, comme précédemment, il est possible de créer deux types de réseau :

- un réseau polaire où *n* copies sont créées selon l'angle défini entre la géométrie originale et la première copie. La syntaxe est : **n*. La figure 4-21 montre le cas d'un bureau et d'un fauteuil pour lesquels l'angle entre la position de départ (en bas) et la première copie est de 60°. La valeur entrée ensuite est : *5. Celle-ci correspond à 5 copies, en plus de la première.

- un réseau polaire où les copies sont réparties de façon équidistante entre la géométrie originale et la première copie. La syntaxe est : */n*. La figure 4-22 montre l'exemple d'un bureau et d'un

Eyrolles.

EXERCICE 4

Construire la trame 2D d'un escalier

Vous allez dessiner un plan schématique, d'après un dessin de Palladio, qui s'inspire de l'escalier à double hélice du château de Chambord.

1. Ouvrez une nouvelle scène dans SketchUp et choisissez la vue Dessus en projection parallèle. Avec l'outil Rectangle, dessinez un carré de 14 m de côté.

2. Avec l'outil Décalage, effectuez un carré à l'intérieur du précédent avec une valeur de décalage d'1 m (voir figure 4-23).

3. Effacez avec la touche Suppr les surfaces à l'intérieur des deux carrés. Utilisez l'outil Cercle pour dessiner un cercle de rayon 4 m. Afin d'obtenir un meilleur lissage, entrez la valeur 60 au lieu de 24 pour définir le nombre de côtés. Utilisez les inférences qui repèrent les milieux des segments pour trouver le milieu du carré (voir figure 4-24). Effacez les surfaces apparues lors de la création du cercle.

4. Dessinez un autre cercle de même centre de rayon 6 m. Effacez les surfaces. Dessinez un autre cercle toujours de même centre de rayon 7 m. Pour figer la forme géométrique, sélectionnez tout le dessin et créez un groupe (affichez le menu contextuel avec le bouton droit de la souris).

5. Tracez la ligne horizontale qui relie les milieux des côtés du grand carré. Copiez-la à une distance d'1 m de part et d'autre. Créez un groupe avec les trois lignes horizontales. Construisez de la même façon les trois lignes verticales (voir figure 4-25).

6. Vous allez supprimer les segments, les arcs et les surfaces de façon à obtenir la figure 4-26. Pour cela, commencez par sélectionner tout le dessin et utilisez ensuite l'option Éclater (clic droit) afin de libérer les entités des groupes. Terminez par Effacer les segments inutiles. Pour opérer dans de bonnes conditions, n'hésitez pas à zoomer.

Remarque : pour supprimer, vous pouvez utiliser la touche Suppr du clavier ou l'outil Effacer de la barre d'outils Principaux (passez sur les arêtes à supprimer).

7. Pour finir, vous allez dessiner les marches du premier escalier (celui situé en haut à gauche). Commencez par créer un groupe de tout le dessin, sauf du cercle central. Rappelez-vous que vous disposez de raccourcis pour constituer une sélection : la touche Ctrl pour ajouter des entités, Ctrl + Maj pour enlever des objets de la sélection, et la touche Maj pour sélectionner ou désélectionner alternativement un objet.

8. Dessinez la ligne qui part du centre du cercle selon la figure 4-27. Groupez le cercle et le segment situé à l'intérieur du cercle.

9. Pour le dessin de ce premier escalier, vous allez effectuer une rotation avec copie.
- Sélectionnez le segment, choisissez l'outil Faire pivoter et activez le mode copie en appuyant une fois sur la touche Ctrl.

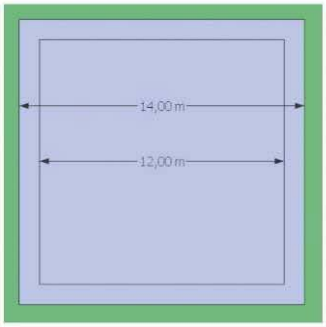


Figure 4-23 Les deux carrés de base

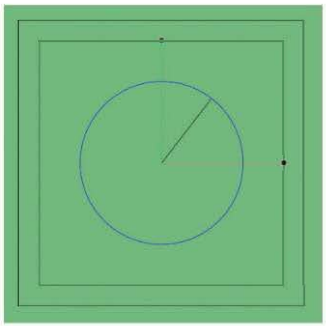


Figure 4-24 Construction du cercle intérieur

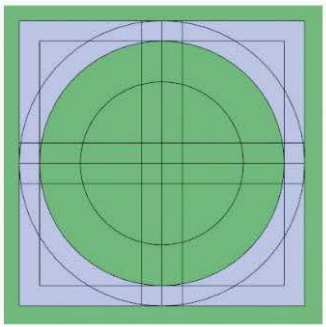


Figure 4-25 Construction du dessin avant « nettoyage »

Eyrolles.

• Définissez l'angle de départ par deux points en utilisant le rapporteur : le premier point est le centre du cercle, le deuxième est l'extrémité gauche du segment qui symbolise le nez de la première marche. Entrez 4,4 qui correspond à l'angle entre les marches, puis *16 pour effectuer 16 copies.

10. Pour dessiner le deuxième escalier, vous allez effectuer une rotation avec copie du premier escalier.

• Sélectionnez les 17 segments du premier escalier, choisissez l'outil Faire pivoter et activez le mode copie en appuyant sur la touche Ctrl.

• Définissez l'angle de départ par deux points en utilisant le rapporteur (le premier point est le centre du cercle, le deuxième est l'extrémité gauche du segment qui symbolise le nez de la première marche) et montrez le point d'arrivée qui correspond au point de départ du deuxième escalier (voir figure 4-28).

11. Finissez le dessin en ajoutant deux copies : pour cela, entrez *3 (voir figure 4-29).

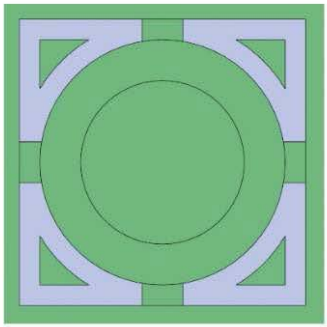


Figure 4-26 Construction du dessin après « nettoyage »

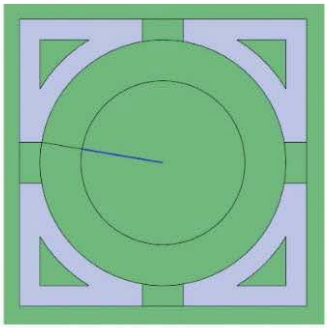


Figure 4-27 Construction du premier escalier

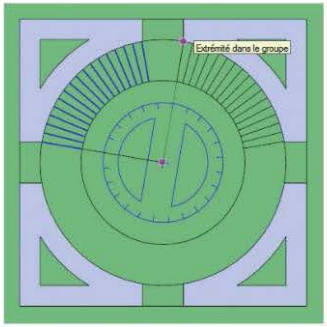


Figure 4-28 Opération de rotation avec copie

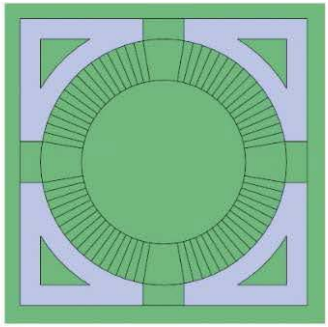


Figure 4-29 Schéma complet de l'escalier

fauteuil : l'angle entre la position de départ (en bas) et la première copie (en bleue) est divisé en 3, selon la syntaxe : /3.

Afficher une image de fond

Importer une image

L'intérêt d'un fond de plan (une esquisse scannée, par exemple) est de pouvoir s'en servir comme support pour construire un modèle 2D ou 3D. Voici les types de fichiers images pris en charge (voir figure 4-30) : JPEG (*.jpg), PNG (*.png), Photoshop (*.psd), TIFF (*.tif), Targa (*.tga) et Bitmap Windows (*.bmp).

Allez dans le menu Fichier>Importer. Dans la fenêtre Ouvrir, choisissez un format d'image et cochez Utilisez comme image, puis validez avec Ouvrir. Positionnez le point bas gauche de l'image, par exemple à l'origine (à l'intersection des axes rouge et vert). À droite du point précédent, cliquez pour marquer le deuxième point, en valeurs positives. Pour l'instant, ne vous préoccupez pas de la taille de l'image. Si vous êtes en vue de profil, l'import de l'image peut se faire à la verticale. Au moment de l'importation, l'image détecte également les faces des objets ; l'image conserve alors son orientation.

TAILLE DES FICHIERS SKETCHUP CONTENANT DES IMAGES

Lorsque que vous importez des images, ayez à l'esprit que celles-ci font partie intégrante du modèle et donc du fichier SketchUp. L'avantage est que vous pouvez aisément communiquer votre fichier sans perdre des informations. L'inconvénient, si vous n'y prenez pas garde, est de produire des fichiers très volumineux. Avant d'importer une image, vérifiez que celle-ci est de taille raisonnable. Au besoin, utilisez un logiciel de retouche d'images pour définir une résolution aussi réduite que possible. Choisissez de préférence des formats de fichiers compressés comme JPEG ou PNG.

Il existe une autre méthode pour importer une image à partir de l'Explorateur de fichiers (Microsoft Windows) : il suffit de glisser un fichier image directement dans la zone de dessin de SketchUp.

Le chapitre 6 traitera de l'importation d'images en vue de les utiliser comme textures.

IMPORTER UN FICHIER VECTORIEL

L'importation de fichiers .dwg est abordée dans le chapitre 5.

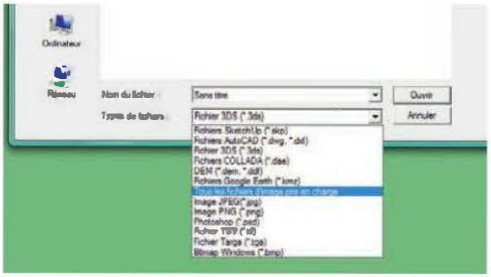


Figure 4-30 Fichiers pris en charge à l'importation

REMARQUES

- Lors d'une mise à l'échelle d'un modèle, si des cotations sont présentes, celles-ci sont recalculées. Les composants intégrés qui ont été chargés à partir de fichiers externes ne sont pas redimensionnés.
- Si d'autres objets qui ne doivent pas être redimensionnés existent dans la scène, cliquez droit sur l'image et choisissez Éclater. Sélectionnez toute l'image par double-clic (face + arêtes) et cliquez droit à nouveau, puis choisissez Créer groupe. Ouvrez le groupe (double-clic) et procédez à la mise à l'échelle.
- La mise à l'échelle a souvent pour conséquence de faire disparaître momentanément l'image de la zone de dessin. Pour y remédier, utilisez la commande Zoom étendu, dont le raccourci est Ctrl + Maj + E.

Eyrolles.



Figure 4-31 Importer une image JPEG



Figure 4-32 Valider le redimensionnement du dessin

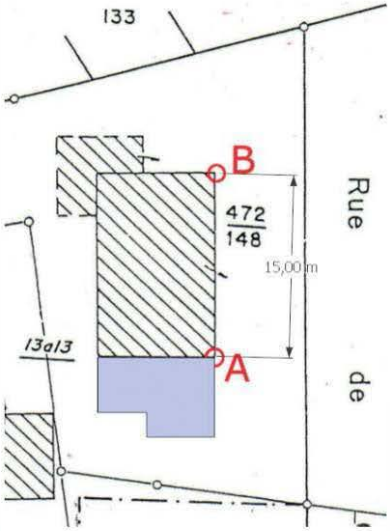


Figure 4-33 Projet d'extension

EXERCICE 5

Importation et mise à l'échelle d'un fichier JPEG

À télécharger : le plan scanné Chap4_Ex5.jpg du dossier Chapitre 04.

L'objectif ici est de concevoir un projet d'extension de la maison située sur la parcelle n° 472/148. Pour pouvoir travailler sur le plan une fois qu'il sera importé, il sera nécessaire de le mettre à l'échelle en fonction de l'unité choisie. Dans le cas d'un plan cadastral, le mètre convient.

Sur le plan figurent deux points indiqués A et B. Ils matérialisent un segment vertical dont la distance est connue. En l'occurrence dans cet exemple, la distance est de 15 m.

1. Ouvrez une nouvelle scène dans SketchUp, passez en vue de dessus et activez le mode Caméra>Projection parallèle.

2. Puis, pour afficher une image, sélectionnez le menu Fichier>Importer, et choisissez le fichier Chap4_Ex5.jpg. Vous devez éventuellement modifier le champ Type de fichiers et opter pour Image JPEG (*.jpg). L'option Utiliser comme image doit être cochée (voir figure 4-31). Validez avec Ouvrir.

3. Double-cliquez dans la zone de dessin pour insérer l'image.

4. Utilisez l'outil Mètre de la barre d'outils Construction. Cliquez sur le point A (l'inférence indique qu'il s'agit d'un point sur la face dans l'image), puis sur le point B (n'hésitez pas à zoomer sur les points). Saisissez la valeur 15, qui correspond à la longueur réelle du segment AB, puis validez avec la touche Entrée.

5. Une boîte de dialogue s'affiche (voir figure 4-32) vous demandant si vous souhaitez redimensionner le modèle : cliquez sur Oui. Résultat : l'échelle du modèle a été redéfinie.

6. Maintenant, vous pouvez dessiner l'extension projetée en vous inspirant de la figure 4-33.

Mettre à l'échelle une image

Vous pouvez reprendre dans SketchUp un document préalablement scanné (une esquisse réalisée à la main ou un plan) et le mettre à l'échelle avec l'outil Mètre (voir figure 4-3). La méthode décrite dans l'exercice 5 (voir page suivante) peut être utilisée pour mettre à l'échelle un modèle complet, ou un plan DWG importé.

Pour construire un modèle 3D, il est souvent nécessaire de réaliser une esquisse 2D qui servira de support. Dans le prochain chapitre, vous vous familiariserez avec l'outil Pousser/Tirer, qui a fait la renommée de ce logiciel : il permet de créer un volume à partir d'un contour fermé.

Eyrolles.

RESUME

Pour dessiner en 2D vous avez appris à :

- tracer des formes géométriques filaires ou surfaciques sur un plan.

Pour modifier un dessin 2D, vous avez appris à :

- déplacer, étirer, copier et faire des réseaux ;
- changer d'échelle et appliquer une symétrie ;
- décaler et faire pivoter des entités.

Pour utiliser une image comme fond de plan, vous avez appris à :

- importer un fichier image ;
- le mettre à l'échelle.

Eyrolles.

Eyrolles.

Modélisation 3D

Les versions Make et Pro de SketchUp proposent des outils souples pour créer et manipuler des objets en 3D. Deux outils permettent réellement de passer à la 3D à partir d'un dessin 2D : Pousser/Tirer et Suivez-moi. Avec ces deux outils, il est également possible d'intervenir sur le maillage d'objets 3D existants.

Depuis la version 8 de SketchUp, le logiciel intègre la notion de solides ; ceux-ci se comportent comme des objets pleins, bien qu'en réalité ils soient composés de faces. Les outils du Bac à sable, quant à eux, permettent de générer et de retoucher des surfaces courbes complexes.

Passer en 3D

Outil Pousser/Tirer

Comme son nom l'indique, l'outil Pousser/Tirer permet d'extruder ou de percer des faces en poussant ou en tirant. Il est accessible depuis le menu Outils>Pousser/Tirer, dans la barre d'outils Édition, ou encore avec la touche P du clavier.

Une fois l'outil sélectionné :

- détectez une face avec la pointe de la flèche rouge qui remplace le curseur de la souris ;
- cliquez ensuite sur la face qui doit être extrudée ou rabaissée ;
- relâchez et indiquez une direction avec la souris.

Pour terminer l'opération :

- cliquez sur un point au hasard ;
- ou saisissez une valeur (si la valeur est négative, l'opération se fait dans le sens inverse à la direction indiquée par la souris) ;
- ou repérez un point existant dans la scène, et cliquez dessus ; par exemple, si vous voulez extruder un poteau qui a la même hauteur qu'un mur, il vous suffit de cliquer sur la face qui va devenir poteau, de relâcher et de cliquer sur la hauteur du mur (une arête ou un sommet).

Les résultats obtenus sont de trois types (voir figure 5-1 page suivante) :

1. extrusion : la face devient un volume ;

REMARQUE

Comme l'outil Pousser/Tirer n'agit que sur les faces, il n'est pas disponible en affichage Filaire.

REMARQUES

- Vous pouvez sélectionner la face avant d'activer l'outil.
- Lorsque vous indiquez la direction d'extrusion, vous pouvez aussi maintenir le bouton de la souris enfoncé, puis relâcher pour valider l'opération.

DUPLIQUER UNE FACE

Pour dupliquer une face, appuyez une fois sur la touche Ctrl après avoir sélectionné l'outil.

Eyrolles.

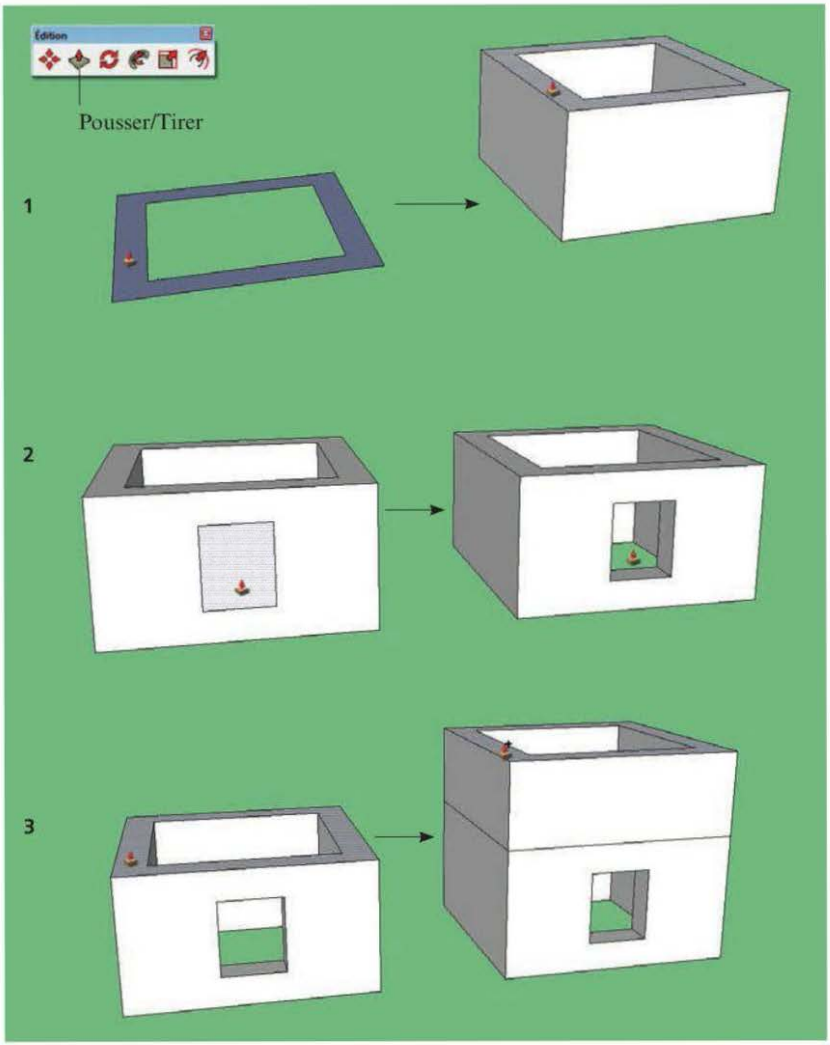


Figure 5-1 Différents résultats obtenus avec l'outil Pousser/Tirer

2. soustraction : le volume est percé (si une face est dessinée sur une autre face), soit partiellement, soit complètement (par exemple, pour créer l'ouverture d'une fenêtre ou d'une porte dans un mur, effectuer un raccord entre deux faces...) ;
3. déplacement ou duplication : le volume est réduit ou rallongé (avec ou sans duplication de la face).

Si plusieurs faces doivent subir une extrusion ou une réduction de même valeur, appliquez l'outil Pousser/Tirer sur la première face, puis double-cliquez sur les faces suivantes : SketchUp mémorise la valeur de départ.

Dans tous les cas, la face est poussée ou tirée perpendiculairement.

EXERCICE 1

Modéliser en 3D un bâtiment

À télécharger : les fichiers Chap5_Ex1.skp et Chap5_Plan.dwg du dossier Chapitre 05.

Le travail proposé consiste à modéliser en 3D l'extension d'un immeuble du début du XXe siècle, réalisée en 2013 par l'architecte Éric Achille Albéser à Strasbourg (voir figure 5-8). L'unité de travail sera le mètre.

Remarque : il n'est pas possible d'importer le plan DWG avec la version Make de SketchUp. Ouvrez alors le fichier Chap5_Ex1.dwg.skp du dossier Chapitre 05 pour effectuer l'exercice et passez directement à l'étape 2.

1. Ouvrez le fichier Chap5_Ex1.skp et importez le plan du projet au format DWG.

- Allez dans le menu Fichier>Importer. Dans la fenêtre Ouvrir, définissez le type de fichier : AutoCAD (*.dwg, *.dxf) , cliquez sur le bouton Options et choisissez les unités : mètres, puis cochez Préserver l'origine du dessin et validez avec OK.
- Cherchez ensuite le fichier Chap5_Plan.dwg, et cliquez sur Ouvrir.

2. Créez des calques et affectez les sélections.

- Allez dans le gestionnaire de calques (barre d'outils Calques ou menu Fenêtre>Calques). Créez un calque en cliquant sur le + et renommez-le PlanDWG. Créez un deuxième calque nommé Site.
- Sélectionnez le plan DWG que vous venez d'importer, cliquez droit sur la sélection et choisissez Infos sur l'entité. Dans le champ Calque, choisissez PlanDWG. De même, affectez le calque Site à l'environnement 3D.

3. Déplacez le plan sur Z. Sélectionnez le plan DWG. Avec l'outil Déplacer (barre d'outils Édition), cliquez sur un sommet du modèle 3D et déplacez la souris vers le haut (sur l'axe bleu : touche Flèche haute du clavier). Saisissez la valeur 4,2 m.

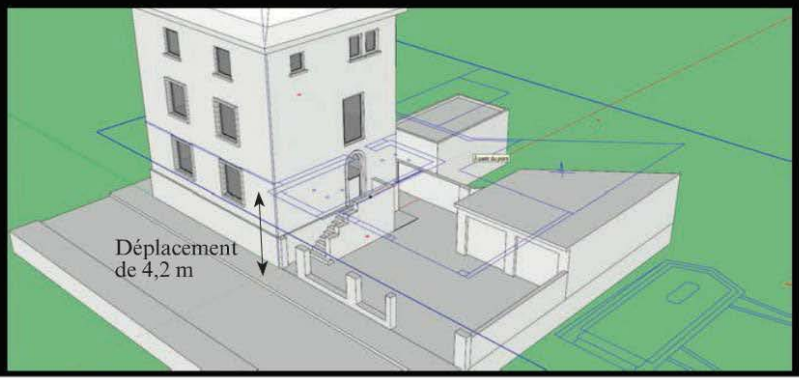


Figure 5-2 Positionnement du plan DWG à la bonne altitude

Eyrolles.

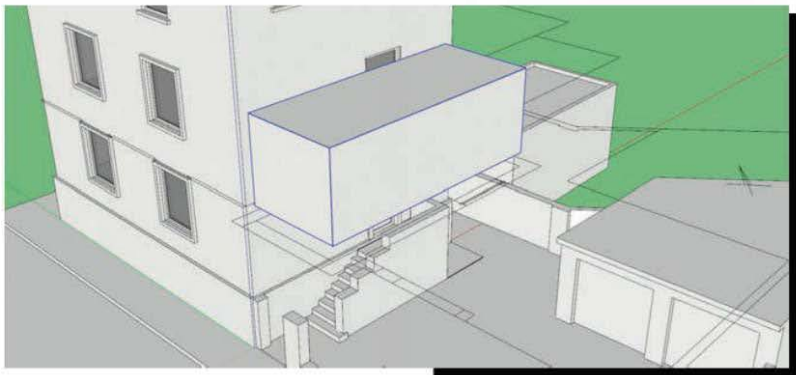


Figure 5-3 Création des murs intérieurs

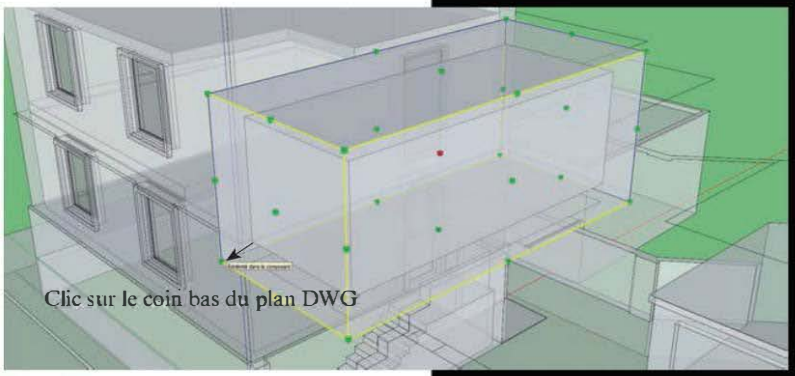


Figure 5-4 Changement d'échelle pour la création des murs extérieurs

4. Dessinez et extrudez les murs intérieurs.

- Avec l'outil Rectangle (barre d'outils Dessin ou menu Dessiner>Rectangle), créez au niveau du plan un premier rectangle sur le contour intérieur du mur.
- Avec l'outil Pousser/Tirer, cliquez sur la face, dirigez le curseur de la souris vers le haut et saisissez 2,35. Validez avec la touche Entrée.
- Triple-cliquez sur le volume des murs intérieurs pour les sélectionner, puis cliquez droit et sélectionnez Créer groupe.
- Déplacez le groupe sur Z de 0,4 m vers le haut (voir figure 5-3).

5. Créez les murs extérieurs :

- Par simple clic, sélectionnez le groupe des murs intérieurs. Réalisez une duplication sur place via le menu Modifier>Copier, puis Modifier>Coller sur place.
- Avec l'outil Échelle (barre d'outils Edition), agrandissez le volume proportionnellement : cliquez sur une poignée verte dans un coin bas du volume, maintenez les touches Ctrl et Maj enfoncées, puis ramenez la poignée sur le coin bas du plan DWG (voir figure 5-4).

Remarque : activez l'affichage Transparence (barre d'outils Style ou menu Affichage>Style de faces>Transparence) pour voir le résultat.

6. Pliez les murs arrière.

- Conservez la transparence activée. Masquez l'environnement et le plan DWG via la barre d'outils Calques en y décochant Visible.
- Éclatez les deux groupes des murs : sélectionnez avec un cadre de sélection, cliquez droit et choisissez Éclater.

Remarque : les deux groupes ne se touchant pas, il n'y a aucun risque de fusion.

- Avec l'outil Ligne, dessinez deux arêtes au milieu des faces arrière en détectant les inférences Point du milieu (point bleu ciel) sur les arêtes verti-

Eyrolles.

calés. Sélectionnez les deux arêtes horizontales basse et haute sur la face arrière des murs intérieurs.

• Avec l'outil Déplacer, cliquez sur une extrémité d'arête et déplacez le curseur de la souris sur l'axe pointillé rouge (=X, verrouillez avec la flèche droite du clavier). Saisissez 0,5 m. De même, sélectionnez les deux arêtes horizontales basse et haute sur la face arrière des murs extérieurs et déplacez-les de 0,68 m sur l'axe pointillé rouge (voir figure 5-5).

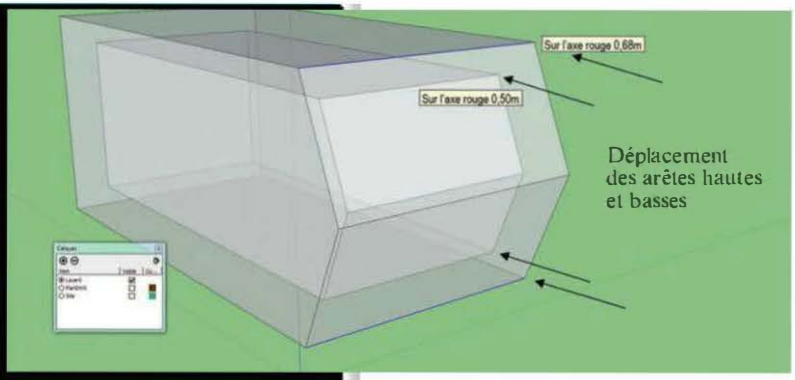


Figure 5-5 Déplacement d'arêtes pour plier une face

Remarque : les distances de déplacement peuvent être mesurées sur la coupe DWG.

7. Pliez la face inférieure.

• Désactivez la transparence.

• Avec l'outil Mètre (barre d'outils Construction), positionnez trois guides (voir chapitre 3) pour déterminer des points d'intersection. Cliquez sur une arête longue de la face inférieure et glissez un guide sur l'axe rouge (X) ; positionnez ce guide en cliquant sur le milieu de l'arête courte de la même face. Déplacez le guide sur Z de 0,35 m vers le bas. Créez un autre guide en cliquant sur une arête verticale de la face avant, glissez sur l'axe vert et cliquez sur le point du milieu de l'arête horizontale. Répétez l'opération sur la face arrière basse.

• Sélectionnez et supprimez la face inférieure (touche Suppr du clavier). Avec l'outil Ligne, joignez les sommets des murs extérieurs et les intersections des guides pour créer des nouvelles faces (voir figure 5-6).

• Supprimez les lignes horizontales sur les faces avant et arrière basse. Supprimez les guides via le menu Modifier>Supprimer les guides.

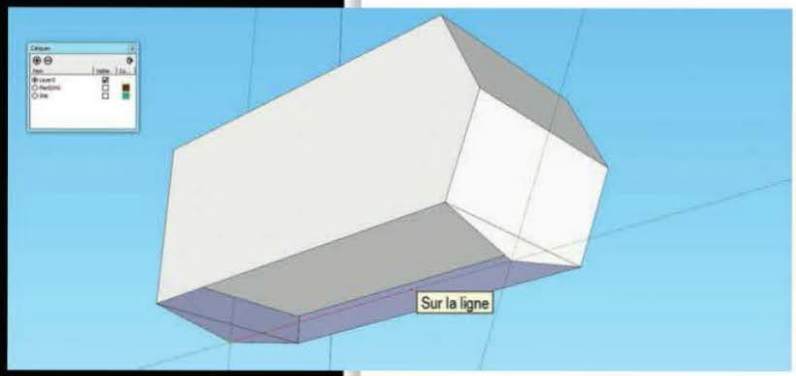


Figure 5-6 Jonction de sommets avec l'outil Ligne pour créer des faces inclinées

8. Inclinez le toit : sélectionnez l'arête haute de la face avant et déplacez-la sur l'axe bleu de 0,2 m vers le haut.

9. Dessinez et percez les ouvertures.

- Sur la face avant, avec l'outil Mètre, créez un premier guide horizontal. Cliquez sur l'arête haute, glissez vers le bas sur l'axe bleu et saisissez 0,5 m. Créez un deuxième guide horizontal à partir de l'arête haute à 2,7 m. Créez également deux guides verticaux à 0,4 m des bords.
- Avec l'outil Rectangle, il ne vous reste plus qu'à redessiner l'ouverture en suivant les guides.
- Avec l'outil Pousser/Tirer, cliquez une fois sur la face ainsi créée et reculez : lorsque vous touchez la face intérieure du mur, le message suivant apparaît : Sur la face. Cliquez pour percer le mur.

Remarque : si la face ne disparaît pas, supprimez-la avec la touche Suppr.

- De la même manière, percez le mur côté bâti (calez-vous sur l'ouverture existante pour positionner les guides) et le mur côté cour (mesurez sur la coupe les dimensions) (voir figure 5-7).

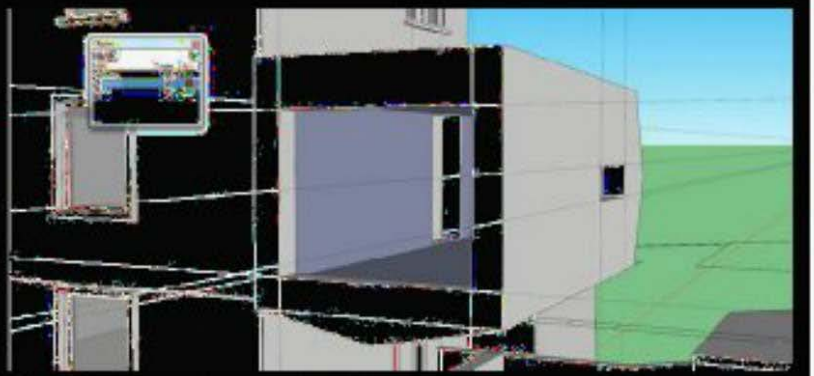


Figure 5-7 Percement des murs avec l'outil Pousser/Tirer

10. Supprimez les guides. Supprimez les arêtes inutiles (au niveau des ouvertures, plafond, le sol, les murs), inversez les faces bleues (cliquez droit sur une face blanche et sélectionnez Inverter les faces). Triple-cliquez sur le volume des murs, puis cliquez droit et choisissez Créer groupe.

Eyrolles.

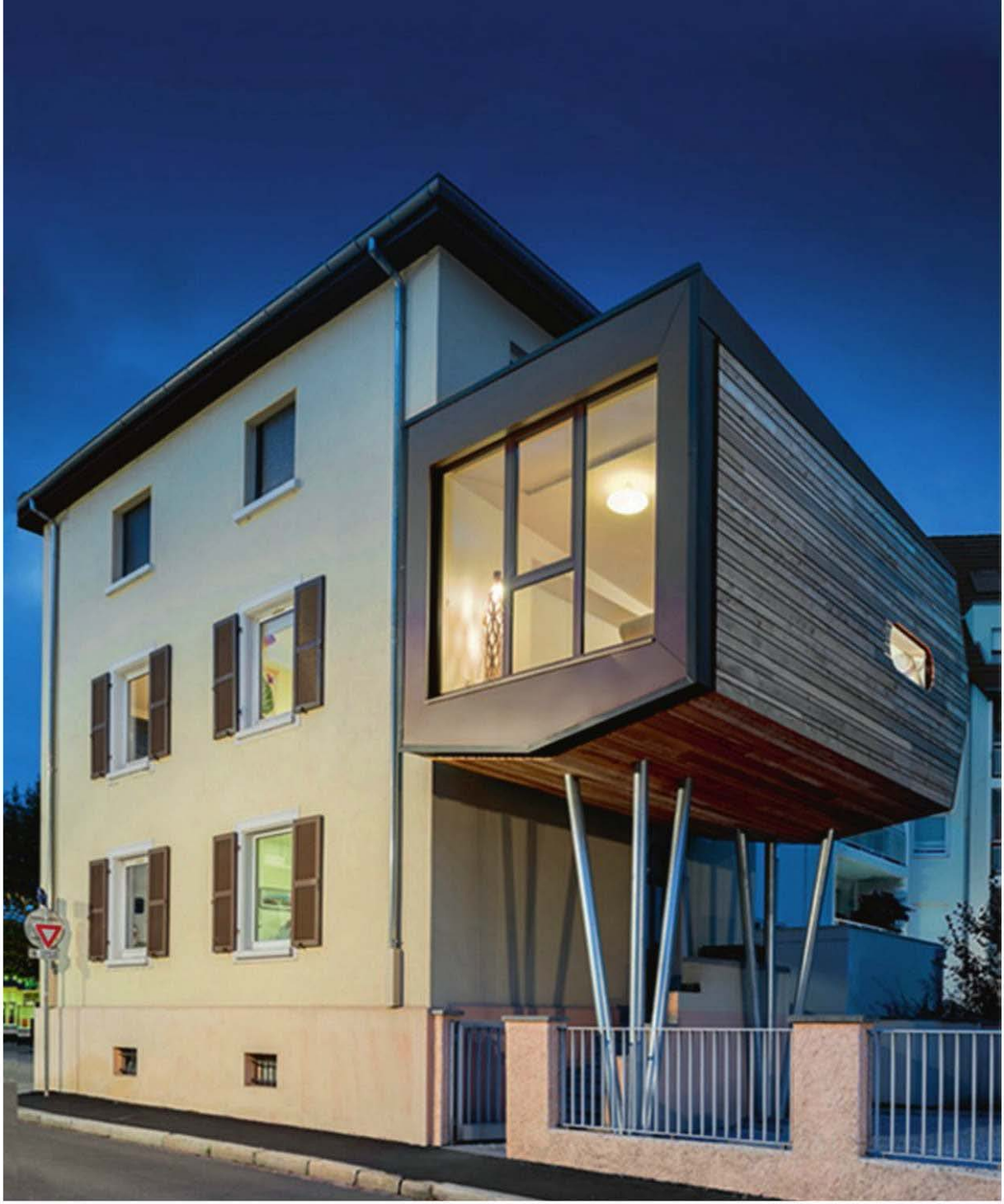


Figure 5-8 Extension d'un immeuble à Strasbourg, réalisée en 2013 par l'architecte Éric Achille Albisser

Eyrolles.

Outil Suivez-moi

REMARQUE
Étant donné que l'outil Suivez-moi n'agit que sur les faces, il n'est donc pas disponible en affichage Filaire.

L'outil Suivez-moi extrude une face le long d'un chemin 2D ou 3D : par exemple, des lignes droites ou courbes (pour créer des garde-corps, des tuyauteries...), ou bien des arêtes appartenant à un volume (pour créer des moulures, des raccords, des chanfreins...).

L'outil est accessible depuis le menu Outils>Suivez-moi, ou dans la barre d'outils Édition.

L'extrusion sur chemin se fait soit manuellement, soit automatiquement. Pour une extrusion manuelle :

- sélectionnez d'abord l'outil ;
- détectez une face avec la pointe de la flèche rouge qui remplace le curseur de la souris ;
- cliquez ensuite sur la face qui doit suivre un chemin ;
- relâchez et glissez le long d'un chemin avec la souris (le chemin est en surbrillance rouge) ;
- cliquez sur le chemin pour terminer l'opération (vous indiquez ainsi sur quelle portion du chemin le volume doit être généré).

REMARQUES
- La face ne doit pas forcément toucher le chemin.
- Vous pouvez également maintenir le bouton de la souris enfoncé lorsque vous cliquez sur la face, puis relâcher pour valider l'opération.
- Appuyez sur la touche Échap pour redéfinir le chemin.

Il y a deux manières d'effectuer une extrusion automatique :

- sélectionnez le chemin puis l'outil, et cliquez sur la face ;
- sélectionnez l'outil et cliquez sur la face à extruder. Tout en maintenant enfoncée la touche Alt (ou Commande pour Mac), détectez une face avec la souris ; le pourtour de la face devient alors chemin. Cliquez pour terminer l'opération.

Les résultats obtenus sont de trois types (voir figure 5-9) :

1. tuyau ;
2. moulure ;
3. révolution.

REMARQUE
Vous pouvez également sélectionner la face avant de sélectionner l'outil. Dans ce cas, SketchUp détecte automatiquement un chemin s'il touche la face. Le chemin peut être indiqué en cliquant sur une face. Dans ce cas, les arêtes sur le pourtour de la face constituent le chemin.

Eyrolles.

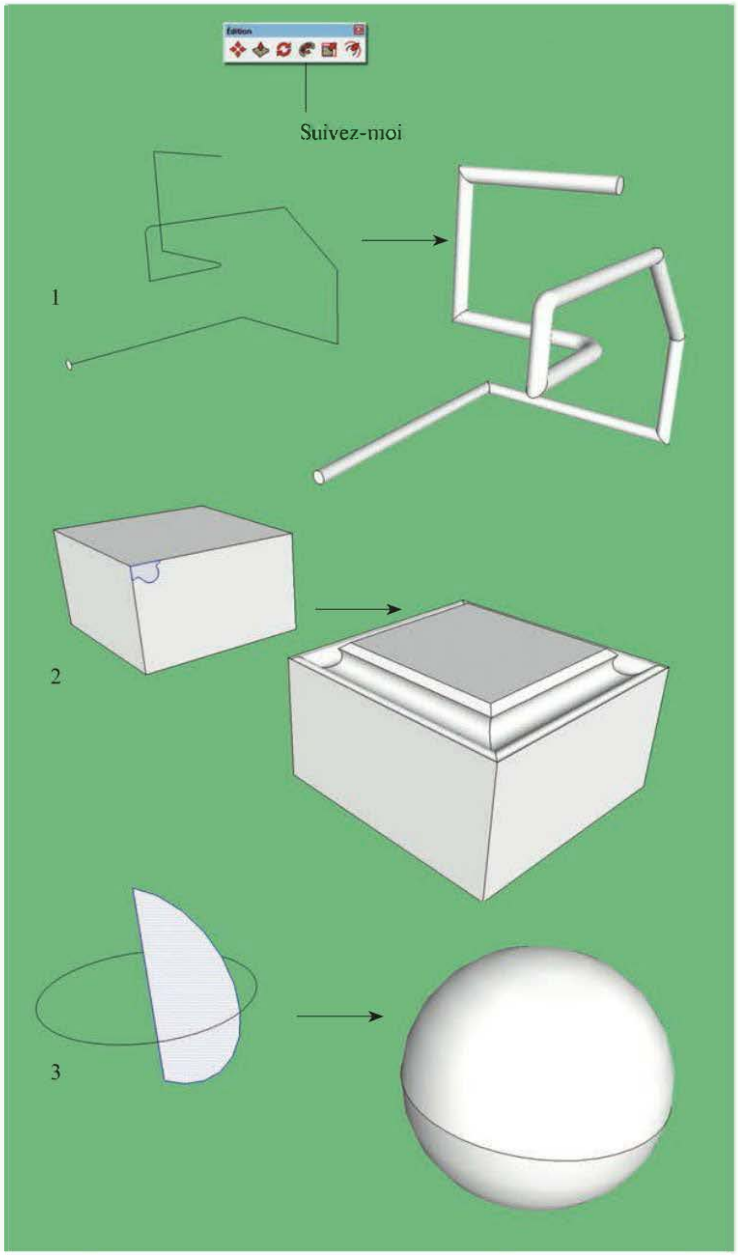


Figure 5-9 Différents résultats obtenus avec l'outil Suivez-moi

Eyrolles.

EXERCICE 2

Modéliser la toiture en zinc

À télécharger : le fichier Chap5_Ex2.skp du dossier Chapitre 05

1. Ouvrez le fichier Chap5_Ex2.skp.

2. Dessinez le chemin d'extrusion.

Remarque : les murs étant groupés, il est possible de dessiner par-dessus sans risque de fusion des arêtes.

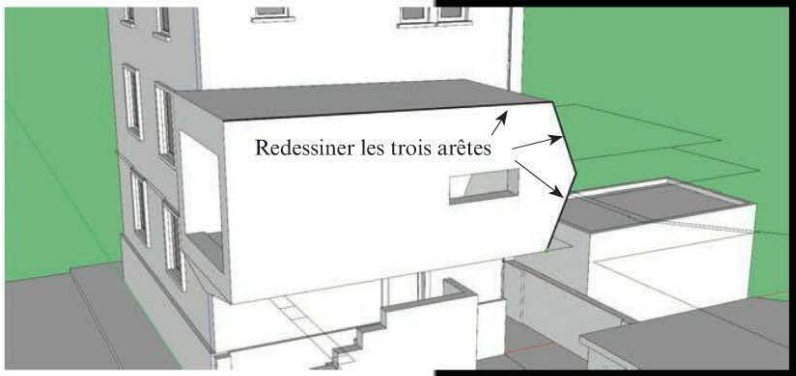


Figure 5-10 Création du chemin d'extrusion sur les arêtes

Avec l'outil Ligne, redessinez les trois arêtes au niveau de la toiture et des deux faces arrière. Validez avec Échap (voir figure 5-10).

3. Créez le profil à extruder.
   - Activez la Projection parallèle dans le menu Caméra. Choisissez la vue Gauche dans la barre d'outils Vues.
   - Avec l'outil Rectangle, cliquez à l'origine du chemin d'extrusion, en haut à droite des murs, dirigez le curseur de la souris vers la gauche et saisissez les dimensions 0,03 et 0,01 (voir figure 5-11).

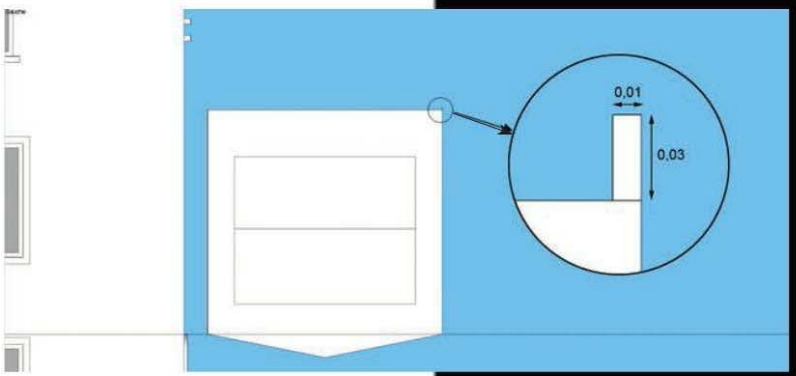


Figure 5-11 Création du profil d'extrusion

4. Extrudez le profil le long du chemin.
   - Choisissez la vue Iso. Réactivez la projection Perspective dans le menu Caméra.
   - Sélectionnez les trois arêtes qui forment le chemin d'extrusion.
   - Avec l'outil Suivez-moi (barre d'outils Édition), cliquez sur le profil.
   - Triple-cliquez sur le volume obtenu, puis cliquez droit sur la sélection et choisissez Créer groupe.

5. Dupliquez en réseau par division.
   - Ouvrez le groupe (toutes les copies seront ainsi dans le même groupe), cliquez droit dessus et sélectionnez Modifier le groupe.

Remarque : vous pouvez également ouvrir un groupe en double-cliquant dessus.

- Sélectionnez toutes les faces dans le groupe par triple-clic. Déplacez avec copie (par l'outil Déplacer) puis une pression de la touche Ctrl). Cliquez sur le sommet

Eyrolles.

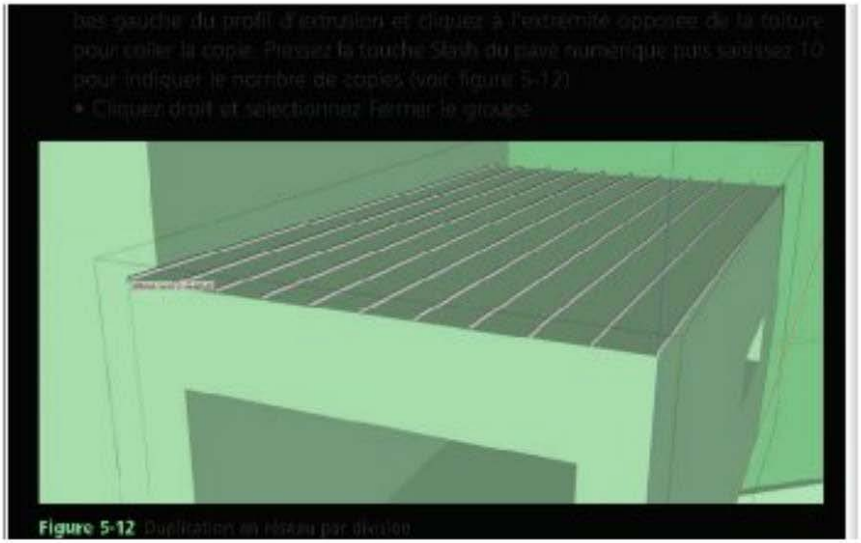


Figure 5-12 Duplication en réseau par division

Effectuer des opérations booléennes

Les opérations booléennes mettent en œuvre des opérations mathématiques simples, telles que l'intersection, l'addition, la soustraction. Le terme provient du nom du mathématicien britannique George Boole.

DANS LA VERSION MAKE DE SKETCHUP

Seule une fonction (Enveloppe externe) de la barre d'outils Solides est disponible.

Avec des solides

Depuis la version 8 de SketchUp, le logiciel propose une barre d'outils Solides.

PRO

Définition d'un solide

Dans SketchUp, un solide est un objet 3D fermé (composé de faces mais vu de l'extérieur il paraît plein), il ne possède donc aucun trou. Un solide est soit un groupe, soit un composant. Il peut y avoir plusieurs objets fermés dans le groupe ou le composant (un objet fermé dans un autre objet fermé, ou côtes à côtes…).

Pour savoir si le groupe ou le composant est un solide, consultez ses propriétés : cliquez droit sur l'objet et sélectionnez Infos sur l'entité. Si la fenêtre possède un champ Volume, il s'agit d'un solide. Celle-ci indique également Groupe solide ou Comp. Solide.

ATTENTION

Si deux objets se touchent, il faut supprimer la ou les faces communes entre les deux objets pour que le tout soit reconnu comme solide.

Eyrolles.

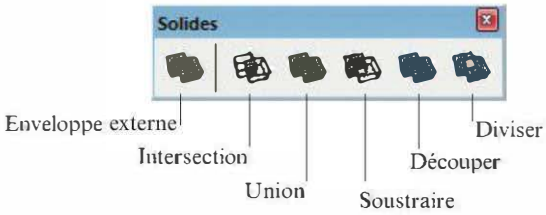


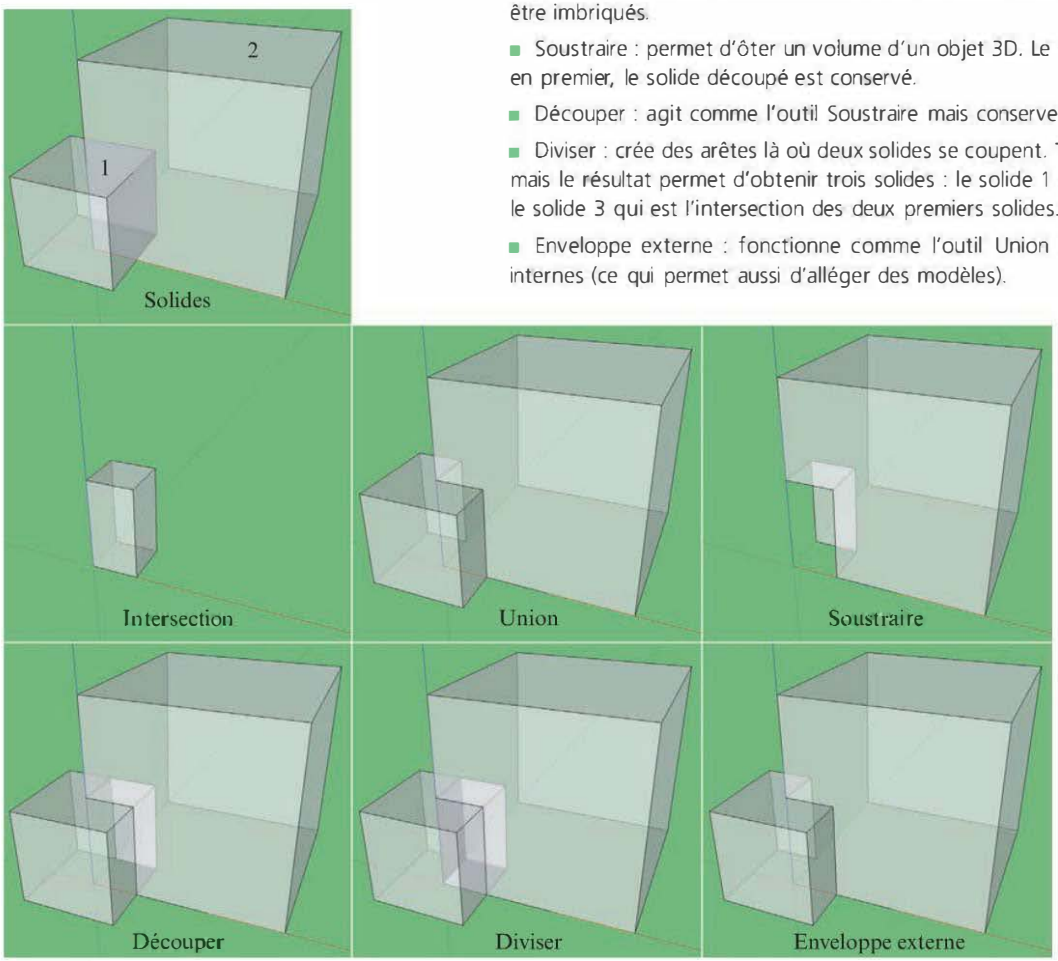
Figure 5-13 Barre d'outils Solides

Opérations sur les solides

Les outils pour effectuer des opérations sur les solides sont accessibles par le menu Outils>Solides ou via la barre d'outils Solides (voir figure 5-13) :

Il existe six types d'opérations sur les solides (voir figure 5-14). Chaque opération impliquant deux solides, il suffit de cliquer sur le solide 1 puis sur le solide 2 après avoir sélectionné l'outil.

- Intersection : ne conserve que la partie imbriquée de deux solides. Si les deux objets ne sont pas imbriqués, le résultat est nul (aucun objet).
- Union : fusionne toutes les faces de deux solides pour en créer un plus grand. L'outil ne supprime pas forcément toutes les faces internes. Les objets ne doivent pas nécessairement être imbriqués.
- Soustraire : permet d'ôter un volume d'un objet 3D. Le solide découpant est sélectionné en premier, le solide découpé est conservé.
- Découper : agit comme l'outil Soustraire mais conserve le solide découpant.
- Diviser : crée des arêtes là où deux solides se coupent. Toutes les faces sont conservées, mais le résultat permet d'obtenir trois solides : le solide 1 découpé, le solide 2 découpé et le solide 3 qui est l'intersection des deux premiers solides.
- Enveloppe externe : fonctionne comme l'outil Union mais supprime toutes les faces internes (ce qui permet aussi d'alléger des modèles).



REMARQUE

Le solide 1 peut être sélectionné avant de choisir l'outil. Il est également possible de sélectionner les deux solides, puis de cliquer droit et de choisir l'outil dans le menu contextuel qui apparaît.

Figure 5-14 Six types d'opérations sur les solides

Eyrolles.

EXERCICE 3

Soustraire un volume

À télécharger : le fichier Chap5_Ex3.skp du dossier Chapitre 05.

Ici, vous allez créer le bardage bois et couper la partie qui dépasse des murs.

1. Ouvrez le fichier Chap5_Ex3.skp. Dans la barre d'outils Calques, masquez les calques PlanDWG et Site.

2. Créez le solide découpant.
   - Activez la Projection parallèle dans le menu Caméra. Choisissez la vue Face dans la barre d'outils Vues.
   - Créez d'abord deux guides en double-cliquant sur les arêtes arrière. Dessinez à l'aide de l'outil Ligne le profil du solide qui va découper le bardage bois (voir figure 5-15).

   Remarque : dessinez un profil qui dépasse largement les murs existants.

   - Avec l'outil Pousser/Tirer, extrudez le profil de part et d'autre des murs ; cliquez sur la face puis définissez manuellement les longueurs d'extrusion.
   - Triple-cliquez sur le solide, puis cliquez droit sur la sélection et choisissez Créer groupe (voir figure 5-16).

3. Créez le solide à découper (le bardage bois) : choisissez la vue Face dans la barre d'outils Vues, puis créez un guide en cliquant sur l'arête du haut, glissez sur l'axe bleu de 0,2 m vers le bas.
   - Dessinez avec l'outil Ligne le profil du bardage bois ; commencez à l'intersection du guide et de l'arête droite et créez trois lignes successives. Validez via la touche Échap. Sélectionnez les trois lignes. Avec l'outil Décalage (barre d'outils Édition), cliquez sur la sélection et déplacez la souris vers l'extérieur, puis entrez la valeur 0,03 m. Avec l'outil Ligne, complétez le profil aux extrémités pour créer une face (voir figure 5-17).

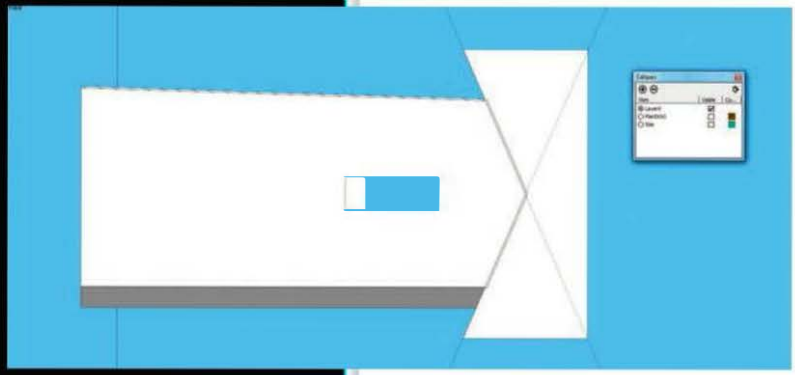


Figure 5-15 Profil du solide découpant

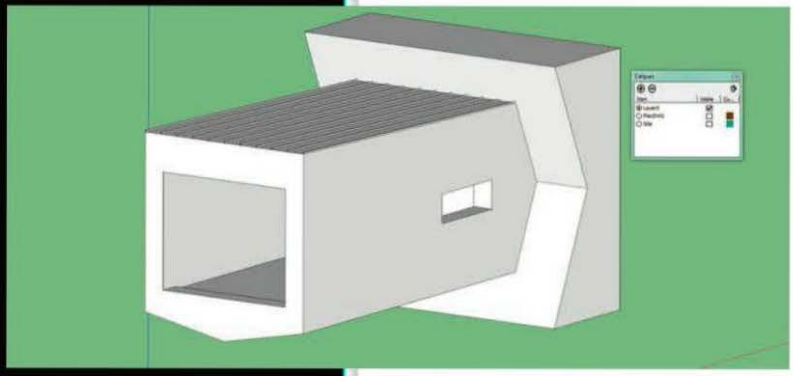


Figure 5-16 Solide découpant en tant que groupe

Eyrolles.

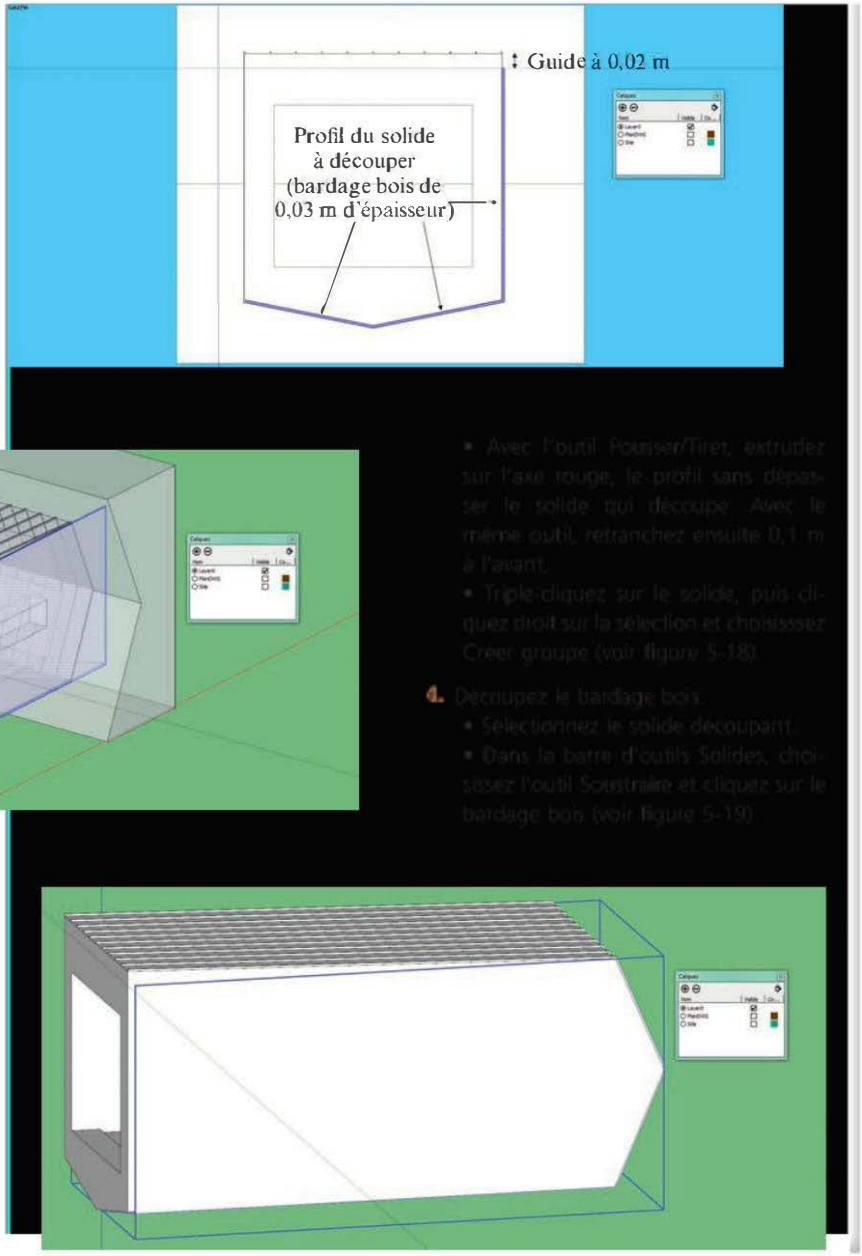


Figure 5-17 Profil du solide à découper

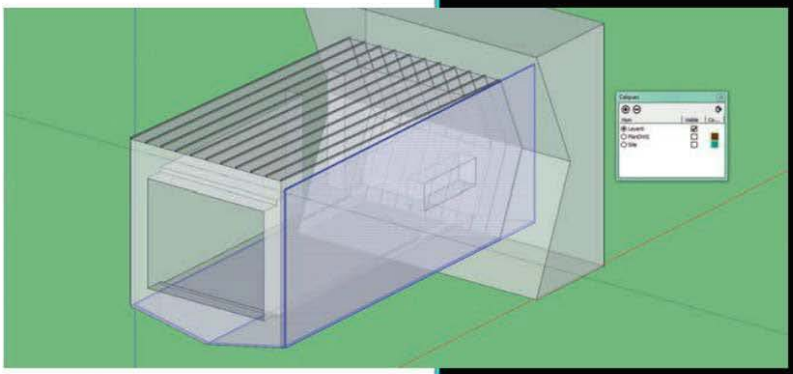


Figure 5-18 Solide à découper en tant que groupe

Figure 5-19 Résultat de la soustraction

Eyrolles.

EXERCICE 4

Terminer la modélisation 3D

À télécharger : le fichier Chap5_Ex4.skp du dossier Chapitre 05.

L'objectif de cet exercice est de modéliser les poteaux, les fenêtres et les brise-soleil, la jonction entre le bâtiment existant et l'extension (voir figure 5-20).

1. Ouvrez le fichier Chap5_Ex4.skp.

2. Modéliser les poteaux cylindriques (un poteau droit, deux poteaux inclinés).
   - Les bases supérieures des poteaux sont dessinées sur le plan DWG. Avec la transparence activée, redessinez trois cercles (détectez les centres), extrudez les cercles jusqu'au niveau du terrain (4,2 m).
   - Pour incliner un poteau, sélectionnez la base inférieure (clic sur le cercle), et déplacez-la de 0,65 m (cliquez sur la flèche droite pour activer l'axe rouge, et sur la flèche gauche pour activer l'axe vert). Triple-cliquez sur les trois poteaux, puis cliquez droit sur la sélection et choisissez Créer groupe.
   - Pour les trois autres poteaux, réalisez un déplacement du groupe avec copie et une symétrie de 180° (voir chapitre 4).

3. Percez le bardage bois. Ouvrez le groupe, redessinez l'ouverture avec l'outil Rectangle, dessinez les raccords de rayon 0,2 m avec l'outil Arc ; supprimez les arêtes de coin et les guides, percez avec l'outil Poussez/Tirez (masquez le site et les murs si nécessaire). Fermez le groupe.

4. Créez les fenêtres.
   - À l'intérieur des ouvertures, dessinez un rectangle, effectuez un décalage de 0,07 m pour la menuiserie.
   - Supprimez la face intérieure et extrudez la menuiserie de 0,07 m.
   - Créez un groupe et positionnez-le au milieu de l'épaisseur du mur.
   - Créez le vitrage épais de 0,01 m à l'intérieur de la menuiserie dans un groupe également et au milieu de la menuiserie.

5. Créez les brise-soleil.
   - Réalisez d'abord le premier brise-soleil (une boîte de dimensions : 2,70 m × 0,01 m × 0,07 m) au bas de l'ouverture.
   - Créez un groupe et déplacez-le sur l'axe bleu de 0,07 m vers le haut. Ouvrez le groupe et réalisez un réseau par division (20 copies). Fermez le groupe.

6. Créez la jonction entre le bâti existant et l'extension.

Eyrolles.

Ouvrez le groupe des murs. Réalisez un décalage de la face de 0,2 m, puis ajustez le décalage côté nez à 0,9 m. Extrudez de 0,35 m. Réalisez à nouveau un décalage de 0,1 m vers l'extérieur (inversez les faces bleues si nécessaire). Fermez le groupe.

7. Appliquez couleurs et textures sur les groupes.

8. Pour visualiser le modèle 3D terminé, vous pouvez télécharger le fichier Chap5_ExtensionFinale.skp du dossier Chapitre 05.



Figure 5-20 Modélisation 3D de l'extension

Intersection des faces

La fonction Intersection des faces permet de créer des arêtes là où plusieurs objets 3D se coupent. Elle fonctionne globalement comme l'outil Diviser mais ne crée pas de groupes supplémentaires. En outre, on peut l'utiliser sur des objets groupés ou non. Elle est accessible par le menu Édition ou un clic droit sur un objet.

Sélectionnez le ou les objets, groupés ou non. Cliquez droit, puis sélectionnez Intersection des faces>Avec le modèle (pour prendre tous les objets en compte) ou Avec la sélection. Des arêtes se créent là où les objets se croisent. Vous pouvez alors extruder les nouvelles faces créées ou les supprimer pour simuler une opération booléenne de type soustraction, par exemple (voir figure 5-21).

REMARQUE

Avant la version 8 de SketchUp, la fonction Intersection des faces était le seul moyen d'effectuer des opérations booléennes.

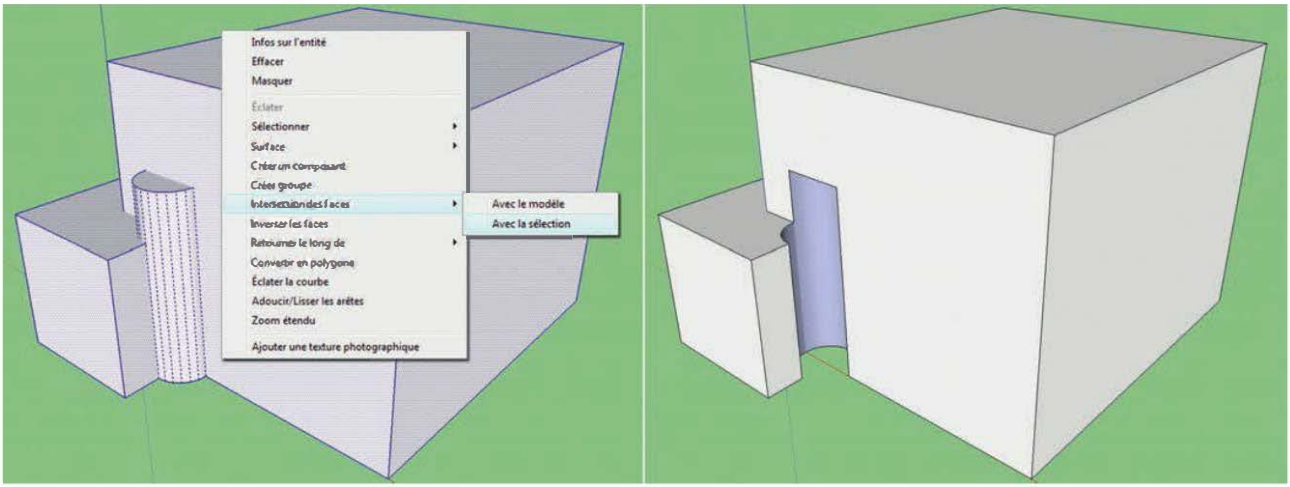


Figure 5-21 Intersection des faces et nettoyage

Utiliser le bac à sable

La barre d'outils Bac à sable (voir figure 5-22) permet de créer et de retoucher des formes 3D courbes, par exemple des terrains.

EXTENSIONS

Jusqu'à la version 6 de SketchUp, il faut activer l'extension Bac à sable dans le menu Fenêtre>Préférences>Extensions.

Cette barre d'outils possède deux fonctions de base (figurant également dans le menu Dessiner>Bac à sable) pour créer des surfaces triangulées dites surfaces TIN *(Triangulated Irregular Network)*.

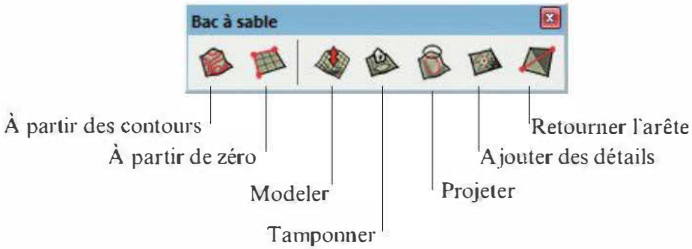


Figure 5-22 La barre d'outils Bac à sable

Eyrolles.

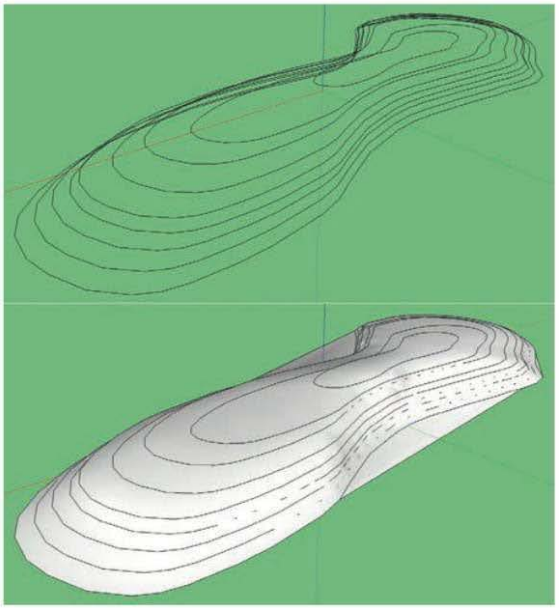


Figure 5-23 Terrain réalisé à partir des contours

- À partir des contours (voir figure 5-23) : génère un terrain à partir de lignes importées ou créées dans SketchUp. Les lignes doivent être décalées en hauteur. Sélectionnez d'abord toutes les lignes avant de choisir l'outil. La surface créée est placée dans un groupe, elle peut être adoucie (voir chapitre 6).

- À partir de zéro : génère une surface en définissant le pas d'une grille (par défaut 3 m). La grille créée sur le plan XY est initialement plate et placée dans un groupe ; elle peut ensuite être transformée en 3D avec des outils complémentaires (le groupe doit alors être ouvert ou éclaté).

ATTENTION

Plus le pas est petit, plus le nombre de polygones est important, plus la génération de la surface peut être longue.

Pour créer une surface à partir de zéro : choisissez d'abord l'outil, saisissez la valeur du pas de grille, cliquez sur un premier point et dirigez le curseur de la souris pour définir la longueur de la surface. Cliquez pour valider la longueur ou saisissez une valeur ; dirigez le curseur de la souris perpendiculairement pour définir la largeur, et enfin cliquez pour valider la largeur ou saisissez une valeur.

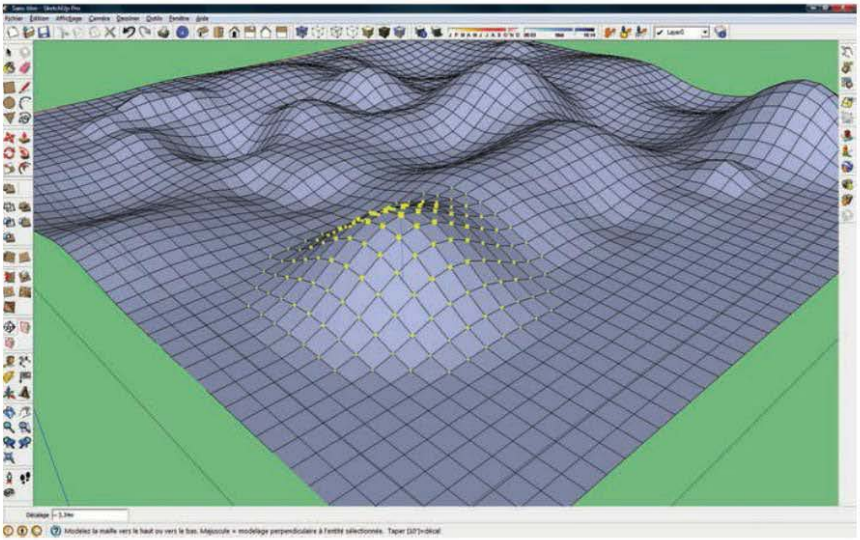
REMARQUE

Si la valeur de la distance qui est saisie n'est pas un multiple du pas de grille défini, SketchUp arrondit la distance à la valeur inférieure. Par exemple, si vous définissez un pas de 3 m, et vous saisissez une longueur de 20 m, SketchUp arrondira la distance à 18 m).

La barre d'outils Bac à sable possède cinq fonctions supplémentaires permettant d'agir sur des surfaces. Également présentes dans le menu Outils>Bac à sable, elles peuvent s'appliquer à tout type de surface et ne se limitent donc pas à celles générées à partir de contours ou de zéro.

- Modeler : permet de déplacer un ensemble de points, d'arêtes et de faces verticalement, selon un rayon défini. Le résultat obtenu est une déformation lissée en creux ou en bosse. Plus le pas de grille est petit, plus le modelage est fin. Sélectionnez l'outil, entrez la valeur du rayon (représenté par un cercle rouge), cliquez sur la surface (les points déplaçables sont jaunes) et déplacez les entités vers le haut ou vers le bas. Pour valider le déplacement, cliquez n'importe où ou entrez une valeur quelconque (voir figure 5-24).

Eyrolles.



ATTENTION

Il faut ouvrir ou éclater le groupe contenant la surface pour pouvoir la modeler.

Figure 5-24 Modelage du terrain

- Tamponner : permet de créer une empreinte sur la surface en projetant la base d'un objet (une maison par exemple ; voir figure 5-25). Sélectionnez l'outil, cliquez sur la face ou l'objet 3D à tamponner (placé au-dessus de la surface) ; spécifiez une distance de décalage autour du tampon et cliquez sur la surface qui reçoit l'empreinte.

REMARQUE

Le groupe contenant la surface n'a pas besoin d'être ouvert ou éclaté.

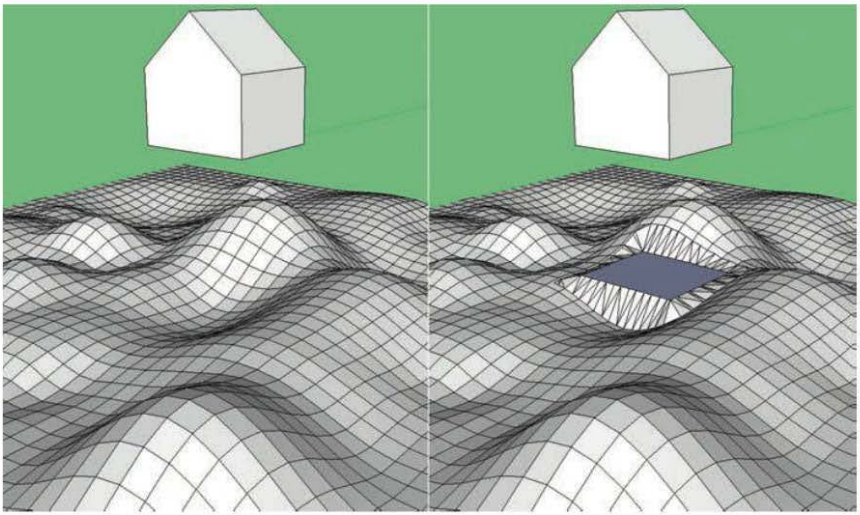


Figure 5-25 Base de la maison tamponnée avec un décalage d'1 m

Eyrolles.

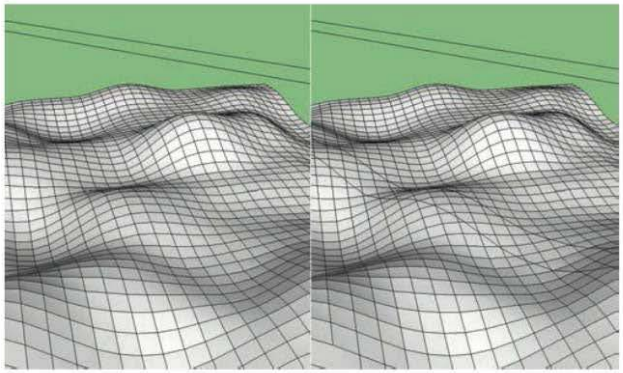


Figure 5-26 Route projetée sur la surface

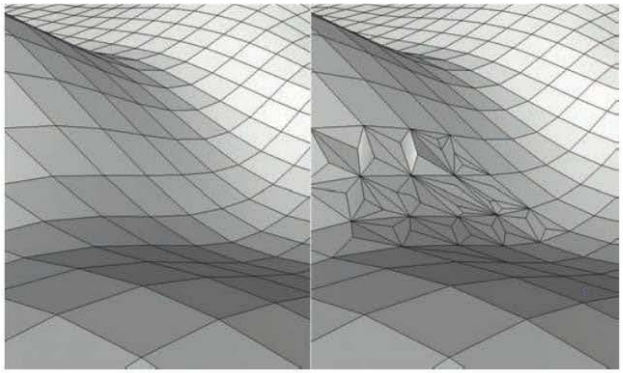


Figure 5-27 Ajout de détails à la surface du terrain

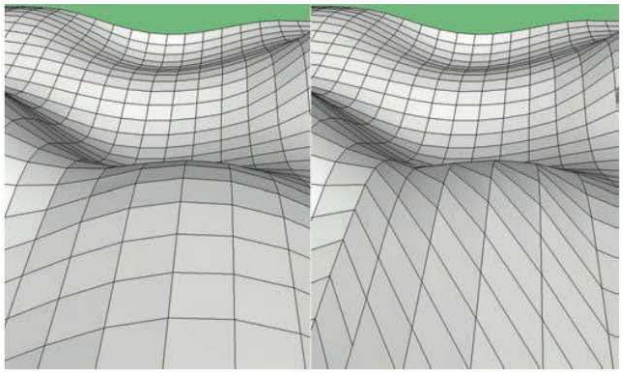


Figure 5-28 Arêtes retournées sur le terrain

■ Projeter : permet de projeter des arêtes (des lignes fermées ou non, des contours de faces) sur une surface (par exemple, une route sur un terrain, voir figure 5-26). Activez l'outil, sélectionnez les arêtes à projeter (placées au-dessus de la surface), et cliquez sur la surface qui reçoit les arêtes.

REMARQUE

Le groupe contenant la surface n'a pas besoin d'être ouvert ou éclaté.

■ Ajouter des détails : permet de subdiviser le maillage d'une surface en triangles plus petits pour affiner son lissage (voir figure 5-27). La subdivision n'a lieu qu'aux endroits choisis, ce qui limite le nombre de polygones. Sélectionnez l'outil et cliquez sur une face triangulaire, une arête entre deux triangles ou un sommet relié à des triangles. Cliquez sans bouger la souris pour conserver la hauteur du nouveau sommet, sinon déplacez le curseur de la souris vers le haut ou le bas et cliquez, ou entrez une valeur pour spécifier la nouvelle hauteur.

REMARQUES

- Il faut ouvrir ou éclater le groupe contenant la surface pour pouvoir ajouter des détails.
- Vous pouvez d'abord sélectionner un ensemble de triangles, sélectionnez ensuite l'outil pour les subdiviser en même temps.

■ Retourner l'arête : permet d'ajuster manuellement la triangulation d'une surface (voir figure 5-28). Vous pouvez par exemple supprimer des surfaces planes (plateaux) dans les terrains. Sélectionnez l'outil, glissez le curseur de la souris sur les arêtes (celles qui peuvent être retournées sont en surbrillance bleue) et cliquez sur l'arête pour la retourner.

ATTENTION

Il faut ouvrir ou éclater le groupe contenant la surface pour pouvoir retourner des arêtes.

Eyrolles.

Adoucir/lisser un maillage

Les objets SketchUp étant constitués uniquement d'arêtes et de faces, ils peuvent paraître anguleux ou facétisés. Afin de donner un effet plus lisse, vous pouvez utiliser la fonction Adoucir/lisser (voir figure 5-29).

- Sélectionnez les faces et arêtes à lisser.
- Cliquez droit sur la sélection et choisissez l'option Adoucir/lisser les arêtes.
- Choisissez un angle de lissage entre 0° (désactivé) et 180° pour faire disparaître les arêtes entre deux faces dès que l'angle entre celles-ci est inférieur ou égal à l'angle de lissage.
- Cochez la case Lisser les normales pour donner un effet courbe aux faces qui sont déjà lissées par l'angle de lissage.
- Cochez la case Adoucir les faces coplanaires pour faire disparaître les arêtes qui sont entre deux faces coplanaires.

REMARQUES

- En utilisant l'outil Effacer et en maintenant la touche Ctrl enfoncée, vous pouvez adoucir des arêtes en passant dessus. Pour annuler, procédez de même en maintenant les touches Ctrl et Maj enfoncées.
- En cliquant droit sur une arête et en sélectionnant Infos sur l'entité, vous pouvez cocher les options Adoucir ou Lisser.

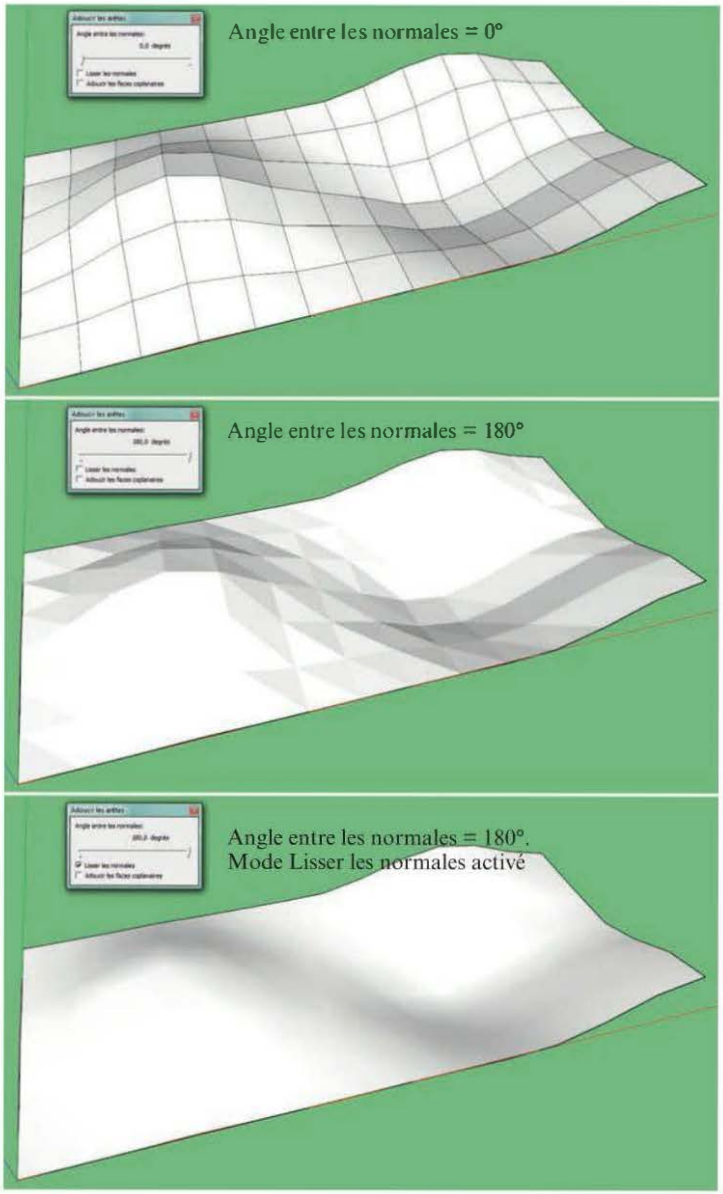


Figure 5-29 Exemples de lissage sur un maillage avec la fenêtre Adoucir les arêtes

Eyrolles.

RESUME

Avec le passage à la 3D dans SketchUp, vous avez appris à :

- utiliser les outils Pousser/Tirer et Suivez-moi ;
- modéliser un bâtiment en 3D à partir d'un plan au format DWG ;

Grâce aux opérations booléennes, vous avez appris à :

- construire des solides ;
- modifier des solides par intersection, union, soustraction, découpage et division ;
- créer des intersections de faces.

Pour réaliser des surfaces courbes, vous avez appris à :

- créer des surfaces TIN (par exemple, un terrain) ;
- agir sur les surfaces TIN (modeler, tamponner, projeter...) ;
- lisser un maillage.

Habillage graphique du modèle 3D

Ce chapitre explique comment personnaliser la visualisation graphique d'une scène SketchUp. Vous découvrirez comment :

- utiliser les styles de SketchUp pour définir votre propre mode d'affichage d'une scène ;
- texturer un objet ;
- ombrer un modèle 3D pour pouvoir étudier l'ensoleillement sur un objet et son contexte.

Ainsi, vous personnaliserez l'aspect de vos modèles en utilisant vos propres paramètres de visualisation de la scène.

Propriétés des objets

Les propriétés d'un objet apparaissent dans la fenêtre Infos sur l'entité. Vous pouvez l'activer soit en cliquant droit sur un objet puis en sélectionnant Infos sur l'entité, soit par le menu Fenêtre>Infos sur l'entité. Les informations affichées sont contextuelles à l'objet sélectionné (arête, face, groupe solide…). Dans tous les cas, vous pouvez toujours spécifier la matière, le calque d'appartenance, ou bien définir si l'objet est caché ou s'il projette des ombres. Pour une arête, vous pouvez être renseigné sur sa longueur ; pour une face, sur sa surface et pour un objet 3D, sur son volume (voir figure 6-1).

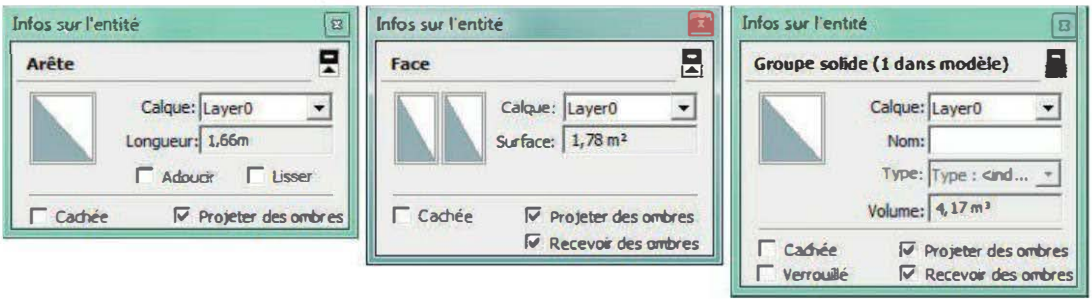


Figure 6-1 Fenêtres Infos sur l'entité affichant les propriétés d'une arête, d'une face ou d'un groupe solide

Styles des objets

Les styles permettent de personnaliser l'affichage graphique d'une scène suivant l'ajustement de cinq paramètres :

- arêtes (vectorielles ou croquis) ;
- faces ;
- arrière-plan ;
- filigrane ;
- modélisation.

L'affichage de la fenêtre de gestion des styles s'obtient via le menu Fenêtre>Styles (voir figure 6-2). La partie supérieure présente une vignette d'aperçu, un nom et une description du style actif ; la partie inférieure permet de sélectionner, d'éditer ou de mélanger les paramètres de style.

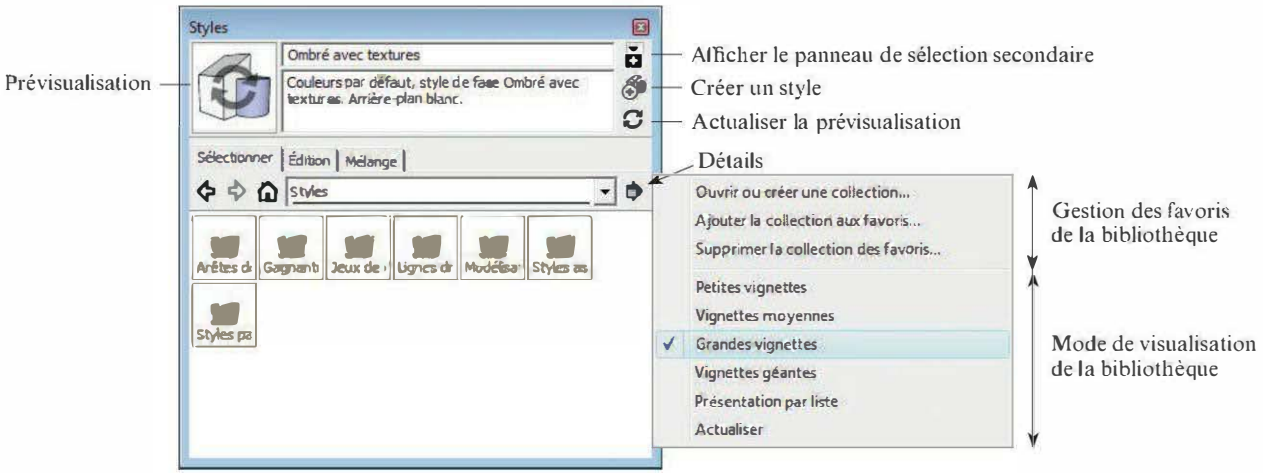


Figure 6-2 Fenêtre Styles

Eyrolles.

Sélectionner un style

La navigation dans la bibliothèque de styles permet de choisir le style à appliquer à la scène. Pour changer la taille des vignettes, cliquez sur le bouton Détails (voir figure 6-2).

La bibliothèque se divise en deux parties : la bibliothèque générale de SketchUp et la bibliothèque utilisée dans le modèle (« Dans le modèle » est également accessible via l'icône symbolisant une maison, voir figure 6-3). Une fois le style choisi, vous pouvez l'appliquer à la scène courante en effectuant un clic sur la vignette d'aperçu.

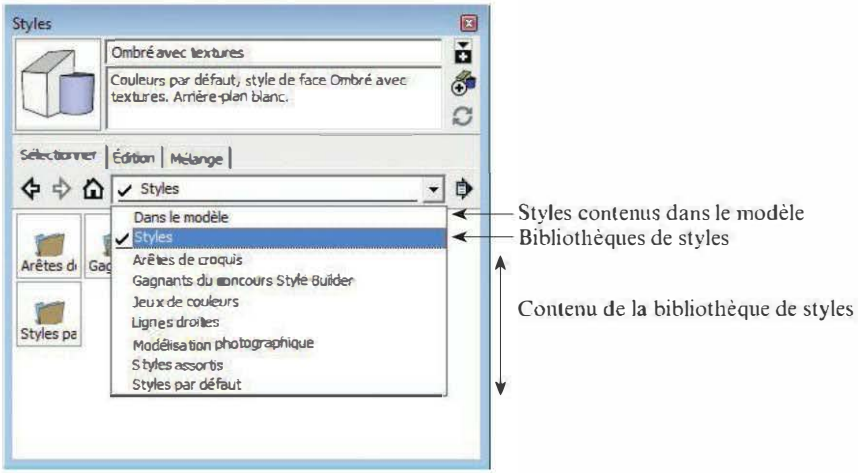


Figure 6-3 Sélectionner une bibliothèque de styles

EXERCICE 1

Appliquer un style

À télécharger : le fichier Chap6 Ex1.skp du dossier Chapitre 06

Le but de cet exercice est de remplacer le style courant par le style Crayon (voir figure 6-4), à partir du modèle SketchUp de la caserne des pompiers Vitra, réalisée par l'architecte Zaha Hadid à Weil-am-Rhein (Allemagne) de 1991 à 1993 (voir figure 6-5 page suivante).

1. Ouvrez SketchUp avec le fichier Chap6 Ex1.skp.
2. Ouvrez la fenêtre Styles par le menu Fenêtre>Styles.
3. Sélectionnez la bibliothèque Arête de croquis.
4. Cliquez sur le style Crayon (8e).

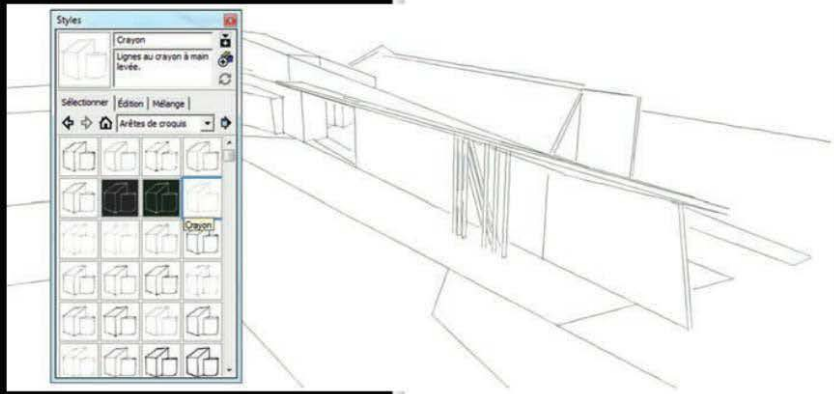


Figure 6-4 Sélection et affichage du style Crayon

Eyrolles.

SketchUp pour les architectes

Eyrolles.

Créer et modifier un style

Dans SketchUp, vous pouvez créer vos propres styles à partir d'un style existant. Pour cela sélectionnez le style qui servira de base de travail et cliquez sur l'icône Créer un Style (voir figure 6-2).

En cliquant sur l'onglet Édition, vous accédez aux paramètres du style. Sous l'onglet se trouvent cinq icônes qui permettent de modifier successivement les paramètres d'arêtes, de faces, d'arrière-plan, de filigrane et de modélisation.

ATTENTION

Il existe deux types de styles : avec arêtes vectorielles ou avec arêtes de croquis. Comme il est impossible de passer de l'un à l'autre, vous devez faire votre choix dès la sélection du style servant de base à votre travail.

Paramétrer les arêtes vectorielles

Les représentations des arêtes vectorielles dans les styles disposent de huit paramètres ; les cinq premiers ont été vus dans le chapitre 1 et sont directement utilisables en passant par le menu Afficher>Style d'arêtes.

- Arêtes rend visibles les arêtes du modèle.
- Arêtes arrière affiche en pointillés les arêtes cachées.
- Profils met en évidence des géométries présentes dans la scène en soulignant leurs contours.
- Profondeur souligne les géométries qui se trouvent au premier plan.
- Arêtes prolongées prolonge les arêtes à leurs extrémités pour un effet croquis.
- Extrémités épaissit les lignes à leurs extrémités (voir figure 6-6).
- Floues donne un effet croquis en diminuant la netteté des arêtes et en les doublant (voir figure 6-7).
- Couleur dispose de trois champs :
  - toutes identiques : les arêtes prennent la même couleur, choisie en cliquant sur le carré à côté du champ ;
  - par matière : les arêtes prennent les couleurs des matières ;
  - par axe : les arêtes prennent la couleur des axes qui leurs sont parallèles.

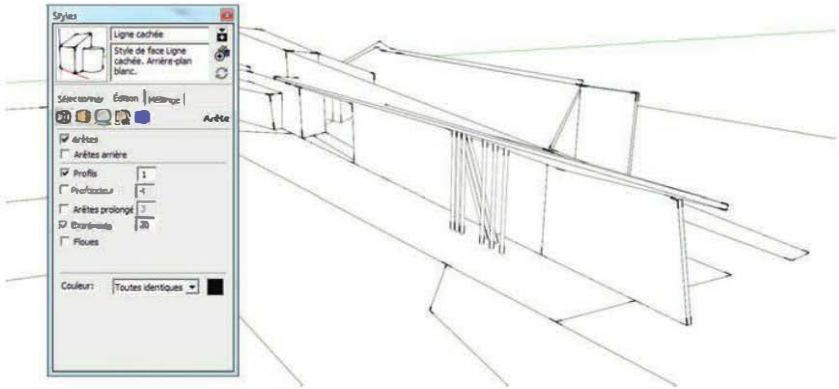


Figure 6-6 Affichage avec le paramètre d'arêtes Extrémités activé (valeur = 20)

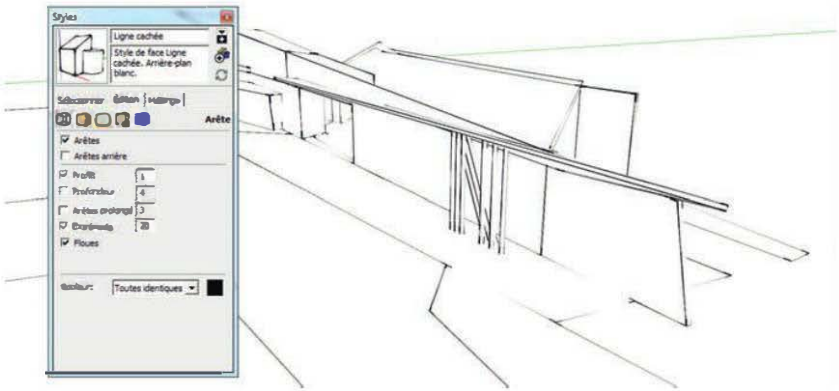


Figure 6-7 Affichage avec le paramètre d'arêtes Floues activé

Eyrolles.

Paramétrer les arêtes de croquis

Les arêtes de croquis donnent un effet dessin à la main par l'ajout de traits spécifiques sur les arêtes. Par rapport aux arêtes vectorielles, les arêtes croquis disposent de deux paramètres supplémentaires :

- Halo crée un effet de dessin à la main en produisant un halo d'espace vide autour de l'objet au premier plan de votre modèle. Cet effet est obtenu en arrêtant les lignes des objets en arrière-plan avant qu'elles ne croisent celles de l'objet au premier plan. La distance du halo est exprimée en pixels (voir figure 6-8).

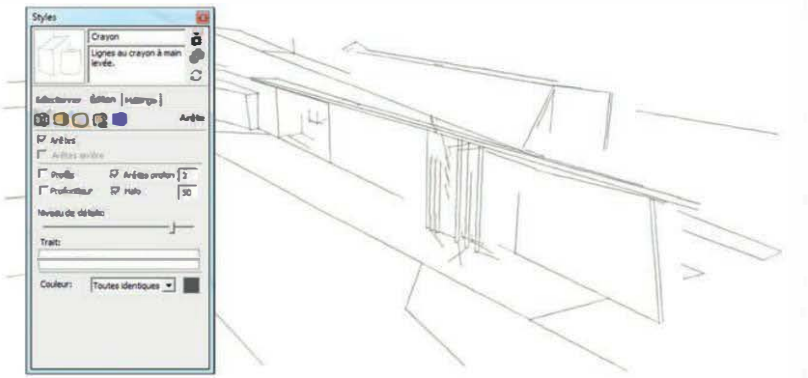


Figure 6-8 Affichage avec le paramètre d'arêtes Halo activé (valeur = 50)

- Niveaux de détails ajuste le niveau de détail représenté (voir figure 6-9).

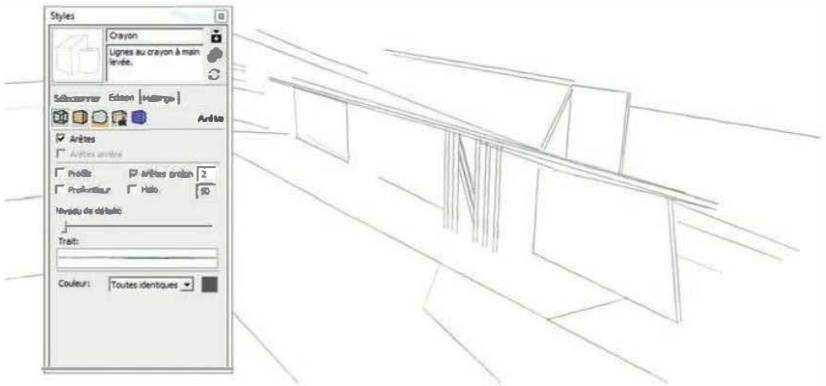


Figure 6-9 Affichage avec un niveau de détail faible

Eyrolles.

Paramétrer les faces

Les paramètres de faces sont identiques à ceux abordés dans le chapitre 1 via le menu Afficher>Style de faces ou la barre d'outils Styles. Dans la fenêtre Styles (voir figure 6-10), vous pouvez en plus définir la couleur des faces recto et verso ainsi que la qualité de la transparence (rapide, moyenne ou meilleure).

Paramétrer l'arrière-plan

L'arrière-plan se définit en combinant trois couleurs (voir figure 6-11) :

- la couleur d'arrière-plan (sans ciel, ni sol) ;
- la couleur du ciel ;
- la couleur du sol et sa transparence. Le sol peut également être vu de dessous.



Figure 6-10 Paramètres de face dans la fenêtre Styles



Figure 6-11 Paramètres d'arrière-plan dans la fenêtre Styles

Eyrolles.

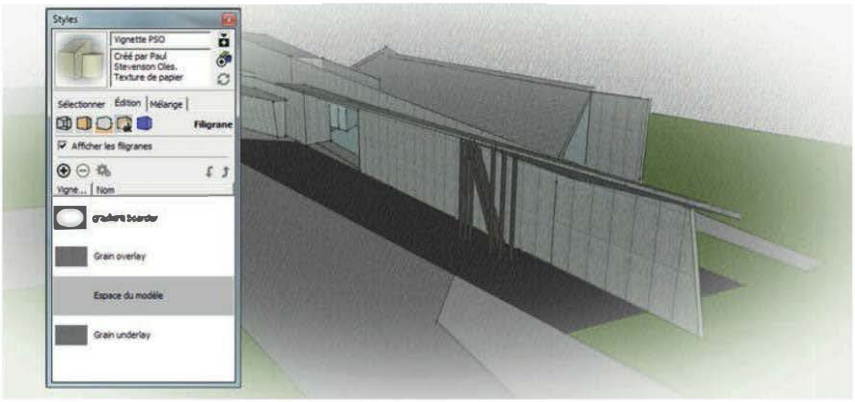


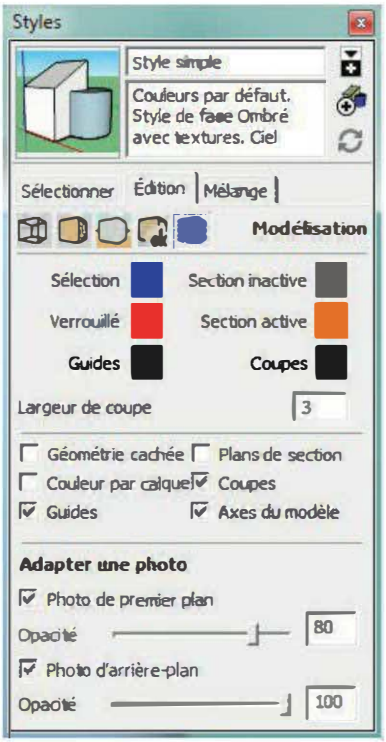
Figure 6-12 Style avec effet filigrane

Paramétrer les filigranes

Il est possible d'ajouter une image en filigrane au premier plan ou en arrière-plan de la zone de dessin. Elle peut ainsi représenter le modèle comme un graffiti sur un mur ou un dessin à la main sur un papier gaufré (voir figure 6-12 et l'exercice 5 du chapitre 11). Voici comment procéder :

- Cochez Afficher les filigranes.
- Cliquez sur + pour ajouter un filigrane.
- Sélectionnez une image dans votre bibliothèque d'images et cliquez sur Ouvrir.
- Sélectionnez Incrustation (Arrière-plan met le filigrane uniquement sur la partie ciel et non sur le sol) et cliquez sur Suivant.
- Définissez la fusion entre le modèle et l'image en déplaçant le curseur.
- Sélectionnez une des options de positionnement du filigrane :
  - étiré pour couvrir l'écran ;
  - en mosaïque sur tout l'écran ;
  - positionné sur l'écran.
- Cliquez sur Terminé.

Vous pouvez de cette manière superposer plusieurs filigranes. Pour changer leurs positions et placer par exemple un filigrane en avant-plan par rapport à un autre, utilisez les flèches qui se trouvent en haut à droite de la liste des images filigranes insérées.



Paramétrer l'affichage des outils d'aide à la modélisation

Avec la fenêtre Styles, vous pouvez personnaliser la représentation graphique des outils d'aide à la modélisation en définissant (voir figure 6-13) :

- La couleur de la sélection, des objets verrouillés, des guides, des sections inactives ou actives et des coupes.
- L'épaisseur en pixels des traits de coupe (lorsqu'une section est créée).
- L'affichage de la géométrie cachée, en couleur par calque, des guides, des plans de section, des coupes et des axes du modèle.
- L'affichage ou l'opacité des photos de premier plan et d'arrière-plan (voir chapitre 8).

Figure 6-13 Fenêtre permettant de définir le mode de représentation des outils d'aide à la modélisation

Eyrolles.

EXERCICE 2

Créer et modifier un style

À télécharger : le fichier Chap6_Ex2.skp du dossier Chapitre 06.

1. Ouvrez le fichier Chap6_Ex2.skp.
2. Ouvrez la fenêtre Styles par le menu Fenêtre>Styles.
3. Sélectionnez la bibliothèque Jeux de couleur, puis le style nommé Bleu et orange.
4. Cliquez sur Créer un style (le + en haut à droite) et renommez-le Mon style.
5. Dans l'onglet Édition, cliquez sur Paramètres d'arête et activez Profils avec la valeur 5 et Profondeur avec la valeur 3. Cliquez sur Paramètres de face et activez le style Monochrome (Faces ombrées identiques) et Radiographie. Cliquez sur Paramètres de modélisation et désactivez les axes.
6. Actualisez le style avec les modifications (icône en doubles flèches courbes, voir figure 6-14).

Remarque : vous pouvez retrouver votre style dans Sélectionner>Dans le modèle (icône en forme de maison).

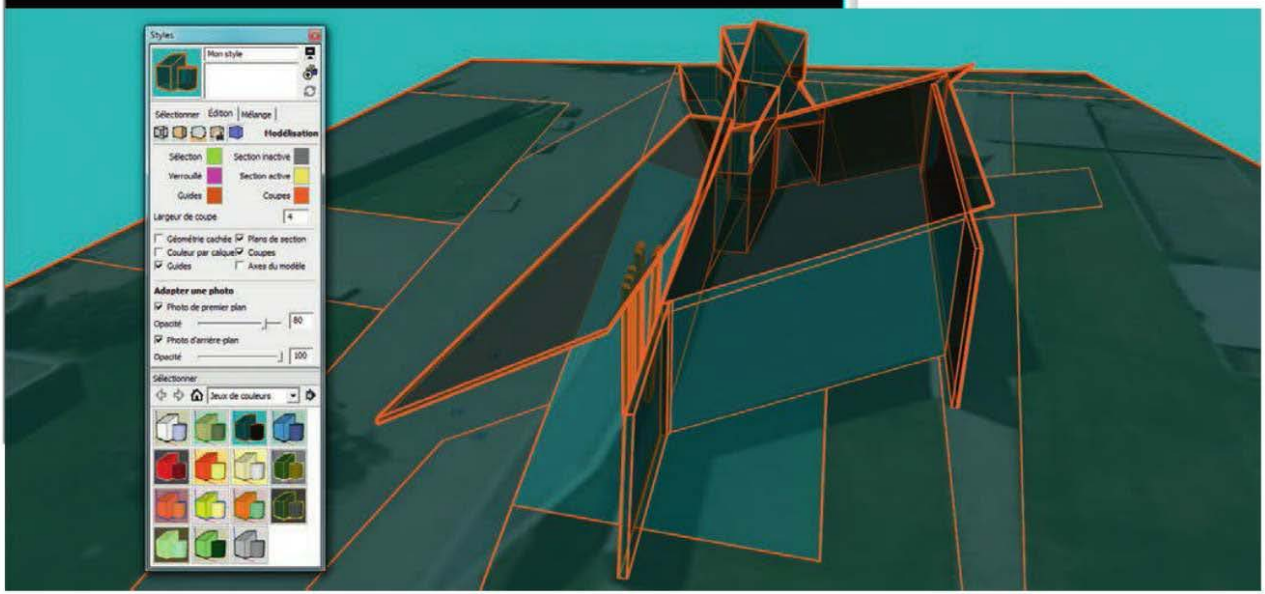


Figure 6-14 Affichage avec un style personnalisé

Eyrolles.



Figure 6-15 Onglet Mélange de la fenêtre Styles

Mélanger des styles

L'onglet Mélange de la fenêtre Styles liste les cinq catégories d'affichage vues sous l'onglet Édition (paramètres d'arête, de face, d'arrière-plan, de filigrane et de modélisation) ; la partie inférieure affiche les bibliothèques vues sous l'onglet Sélectionner (voir figure 6-15).

Le principe consiste d'abord à prélever des paramètres dans un style existant de l'une des bibliothèques du bas (une pipette apparaît en passant sur une vignette d'aperçu) ; ensuite, vous pouvez les appliquer dans l'une des catégories du haut (un seau apparaît en passant sur la catégorie).

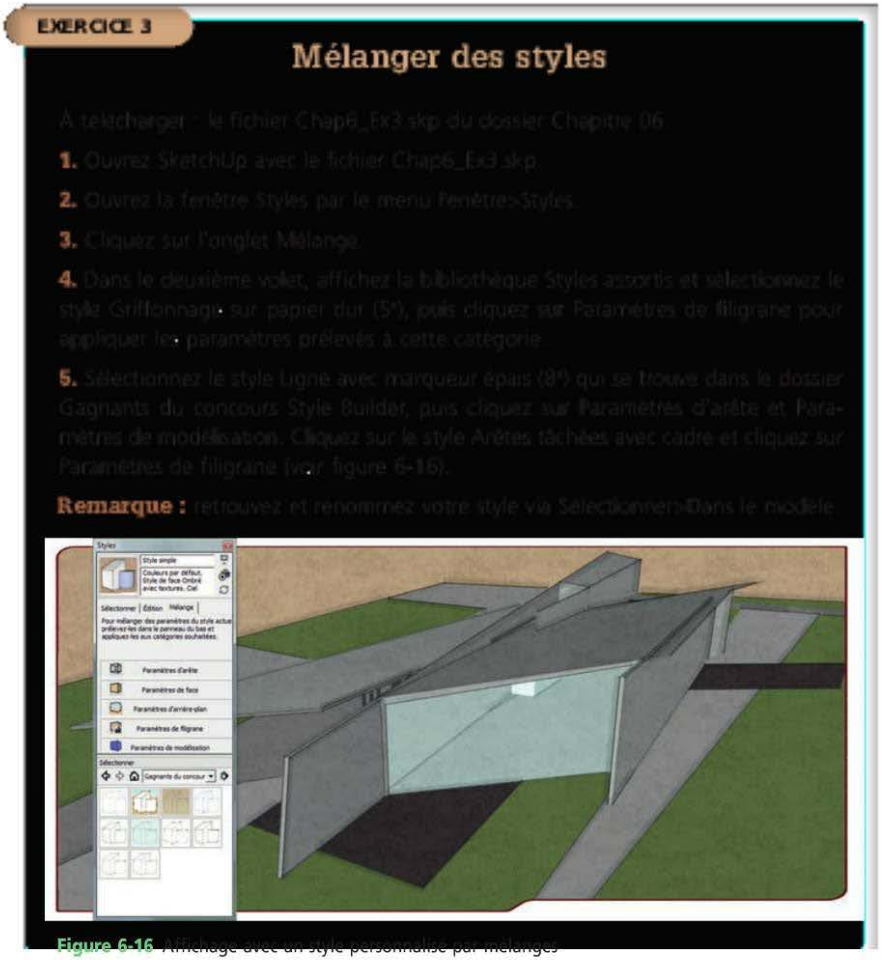


Figure 6-16 Affichage avec un style personnalisé par mélanges

Eyrolles.

Pour aller encore plus loin dans la personnalisation des styles, vous pouvez utiliser Style Builder. L'utilisation de ce logiciel, livré avec SketchUp Pro, est décrite dans le chapitre 11.

PRO

Enregistrer un style

Dans la fenêtre Styles, vous pouvez retrouver les styles utilisés ou personnalisés à partir de l'onglet Sélectionner. Cliquez ensuite sur l'icône Dans le modèle (symbolisée par une maison), accessible également dans la liste des bibliothèques.

Cliquez droit sur une vignette d'aperçu pour Supprimer, Enregistrer sous ou Créer une copie du style (voir figure 6-17). Une fois le style enregistré, vous pouvez le réutiliser dans tous les fichiers SketchUp.

REMARQUE
Créez votre dossier personnel de styles dans le répertoire d'installation du logiciel SketchUp.

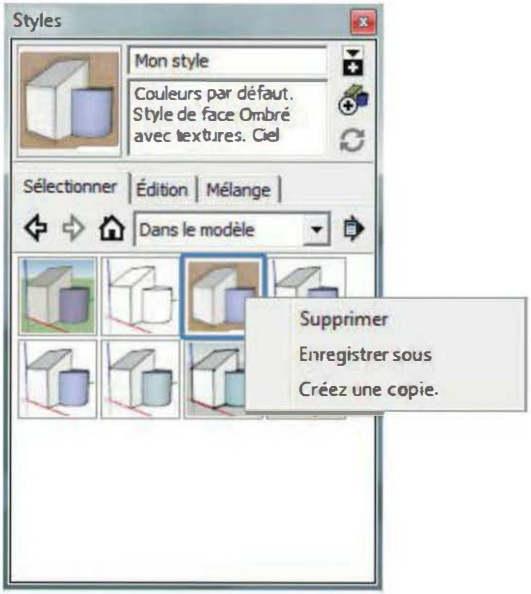


Figure 6-17 Enregistrer un style

Appliquer une matière

Pour sélectionner et appliquer une matière à une face ou à un objet (composé de plusieurs faces), utilisez l'outil Colorier, accessible depuis le menu Outils>Colorier ou dans la barre d'outils Principaux. L'activation de cet outil ouvre la fenêtre Matières qui permet de naviguer dans les bibliothèques de matériaux sous l'onglet Sélectionner ou de modifier une matière sous l'onglet Édition. La partie supérieure permet de prévisualiser la matière sélectionnée. La partie inférieure sert à naviguer dans les bibliothèques. La bibliothèque se divise en deux parties : la bibliothèque générale de SketchUp (Matières) et la bibliothèque utilisée dans le modèle (également accessible par l'icône en forme de maison). Pour changer la taille des vignettes, cliquez sur le bouton Détails (voir figure 6-18).

Pour appliquer une couleur ou une texture (Carrelage, Métal, Pierre...), il suffit de choisir un dossier dans la bibliothèque, de cliquer sur une vignette d'aperçu, puis de cliquer soit sur une face, soit sur un groupe (toutes les faces du groupe sont alors affectées simultanément). Dans le cas où vous voulez récupérer une matière déjà existante dans la scène, vous pouvez utiliser l'outil Échantillon de coloriage représenté par une pipette (ou maintenez la touche Alt enfoncée). Cliquez alors sur la face de la matière à récupérer pour l'activer dans la fenêtre Matières.

ATTENTION
Pour visualiser les textures à l'écran, il faut être en affichage Ombré avec textures (voir chapitre 1).

Eyrolles.

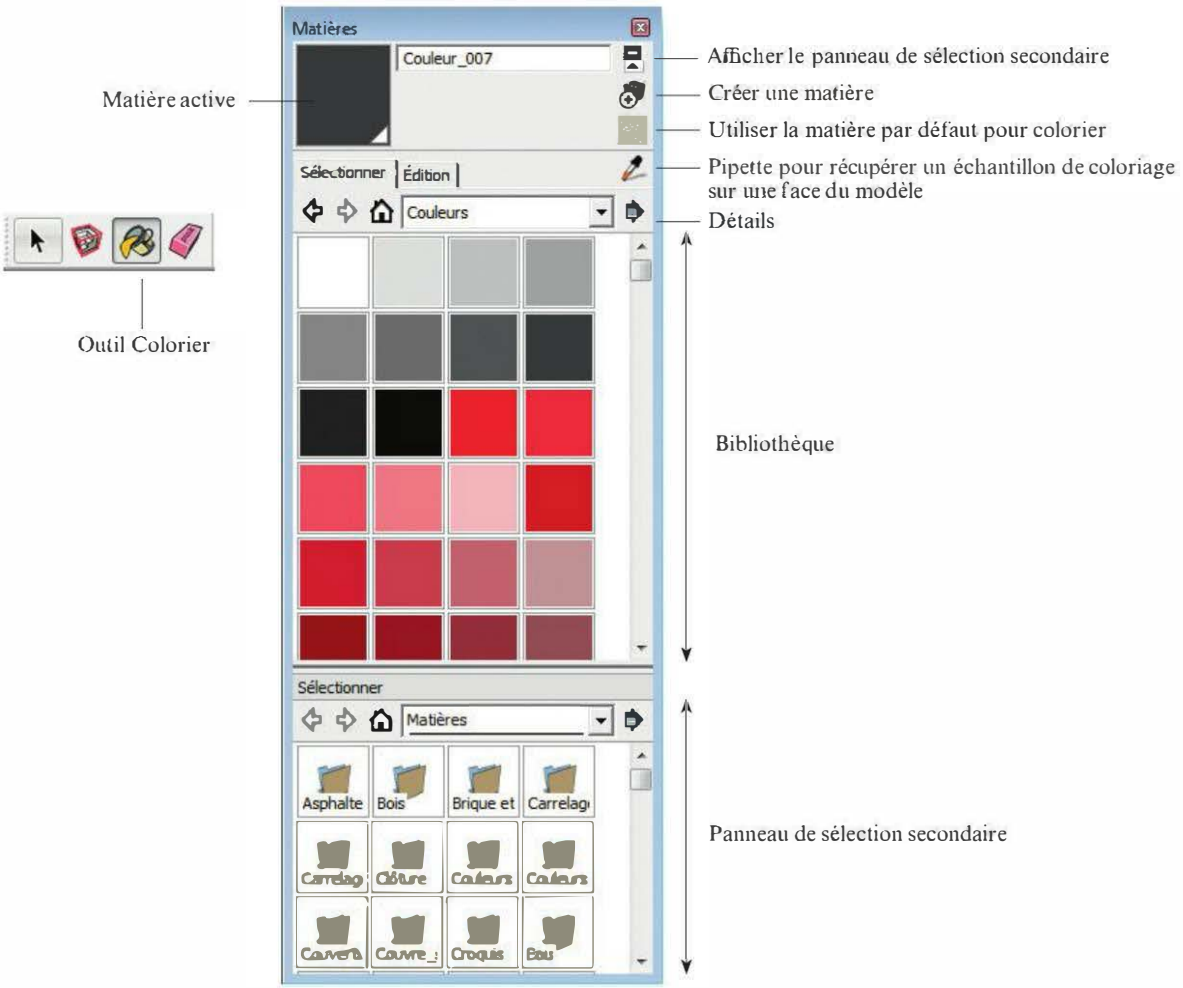


Figure 6-18 Outil Colorier et onglet Sélectionner de la fenêtre Matières

Eyrolles.

Combiner les raccourcis clavier

Grâce aux raccourcis clavier, vous pouvez appliquer des matières à plusieurs faces simultanément de différentes manières (voir figure 6-19) :

- en appuyant sur la touche Maj du clavier et en cliquant sur une face, vous appliquez la matière à toutes les faces qui possèdent la même matière que la face cliquée, dans toute la scène ;
- en appuyant sur la touche Ctrl et en cliquant sur une face, vous appliquez la matière à toutes les faces adjacentes qui ont la même couleur que la face cliquée ;
- en appuyant sur la combinaison de touches Ctrl et Maj et en cliquant sur une face, vous appliquez la matière à toutes les faces qui possèdent la même matière que la face cliquée, dans le même objet.

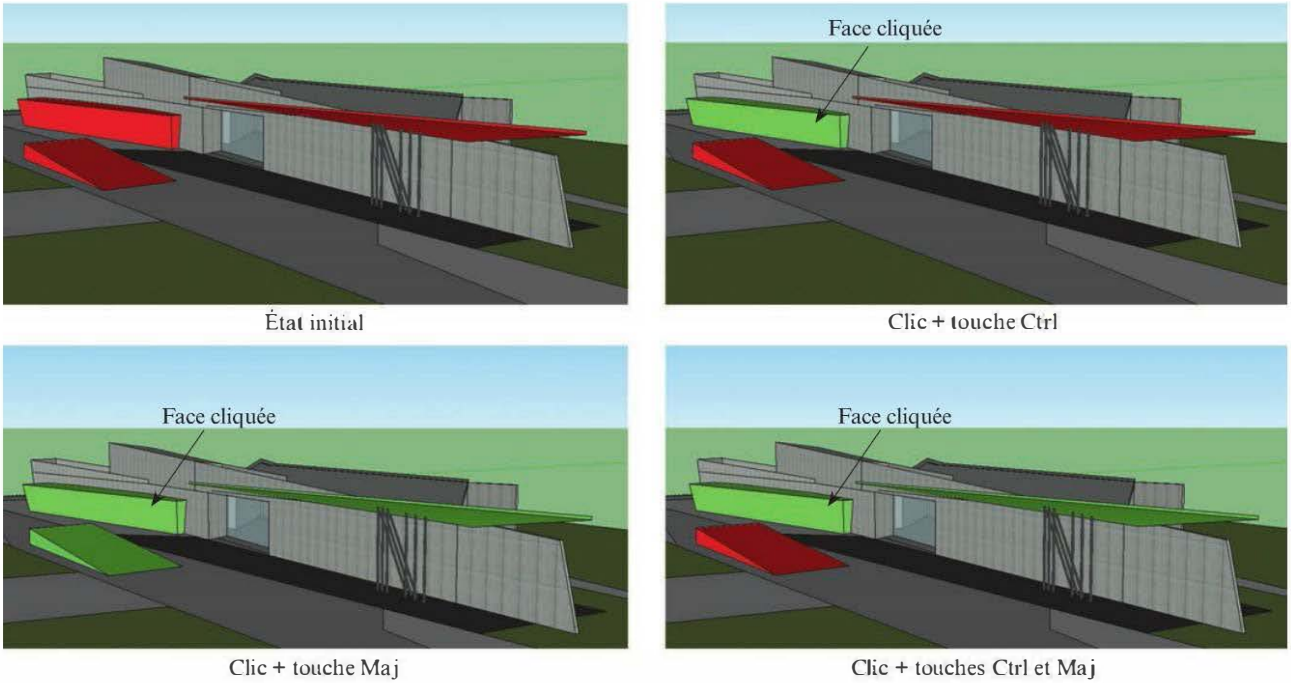


Figure 6-19 Application de matières à l'aide de combinaisons de touches

Eyrolles.

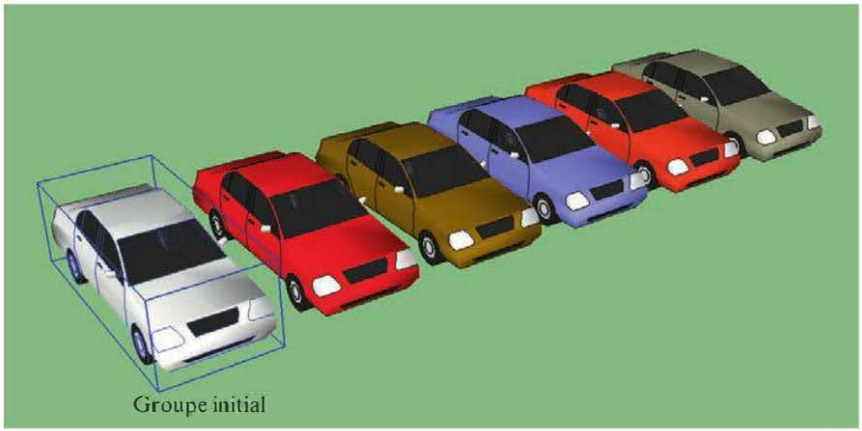


Figure 6-20 Application de matières à un même groupe

Colorier un groupe

Les objets présents dans un groupe et possédant la matière par défaut sont affectés par la nouvelle matière lorsque vous cliquez sur le groupe avec l'outil Colorier. Les faces du groupe déjà coloriées avec une autre matière ne seront pas affectées. Vous pouvez par exemple changer en un clic la couleur d'une voiture dans un groupe sans modifier son vitrage (voir figure 6-20).

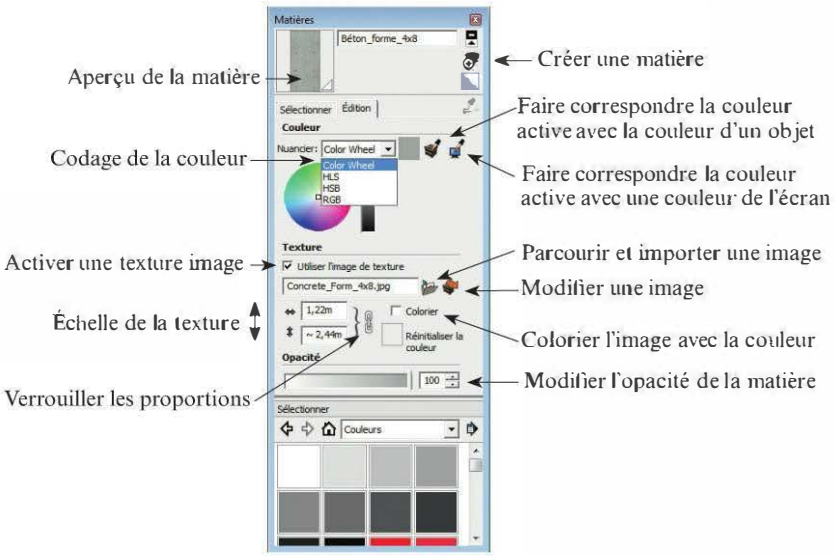


Figure 6-21 Fenêtre permettant de modifier ou de créer une matière

Créer et modifier une matière

À partir de la fenêtre Matières, vous pouvez personnaliser et créer vos propres matières de deux façons (voir figure 6-21) :

- en utilisant l'outil Créer une matière pour insérer une nouvelle matière dans la bibliothèque ;
- en allant dans l'onglet Édition pour apporter des modifications à la matière sélectionnée.

Une matière dispose d'une couleur qui peut être modifiée dans le Nuancier selon quatre types de codage : Color Wheel (Roue chromatique) ; RVB (Rouge, Vert, Bleu) ; TSV (Teinte, Saturation, Valeur) ; TSL (Teinte, Saturation, Luminosité).

Il suffit de modifier les paramètres dans un de ces codages pour définir une couleur. Vous pouvez aussi utiliser les boutons :

- Faire correspondre avec la couleur de l'objet du modèle pour récupérer une couleur déjà présente dans la scène ;
- Faire correspondre à la couleur de l'écran pour récupérer une couleur sur l'ensemble de l'écran.

Une matière peut donc intégrer une texture, c'est-à-dire une image bitmap qui sera plaquée sur une face de l'objet. Vous pouvez l'activer en cochant la case **Utiliser l'image de texture**, puis en choisissant dans l'Explorateur de fichiers une image de type JPEG, PNG, PSD, TIF, TGA ou BMP. Il est possible de la changer en cliquant sur le bouton Parcourir, ou de la modifier en cliquant sur Modifier l'image de texture dans un éditeur externe. Il est important de régler la taille de l'image pour qu'elle soit à l'échelle dans le modèle, en spécifiant les champs Largeur et Hauteur. Pour conserver les proportions de l'image et éviter ainsi de la déformer, pensez à verrouiller le rapport entre la largeur et la hauteur avec la petite chaîne qui se trouve à côté des valeurs de dimensions. La case Colorier permet de modifier la couleur d'une image (voir figure 6-21).

EXERCICE 4

Créer, modifier et appliquer une matière

À télécharger : les fichiers Chap6_Ex4.skp et Chap6_Ex4.jpg du dossier Chapitre 06

1. Ouvrez SketchUp avec le fichier Chap6_Ex4.skp.
2. Cliquez sur l'outil Colorier.
3. Cliquez sur le bouton Créer une matière.
4. Cochez l'option Utiliser l'image de texture et localisez le fichier Chap6_Ex4.jpg, puis cliquez sur Ouvrir. Nommez la matière Mon bois et validez par OK.
5. Cliquez sur les faces à texturer.
6. Ajustez l'échelle de la texture : cliquez sur l'onglet Édition et entrez 2,50 m comme dimension (voir figure 6-22).

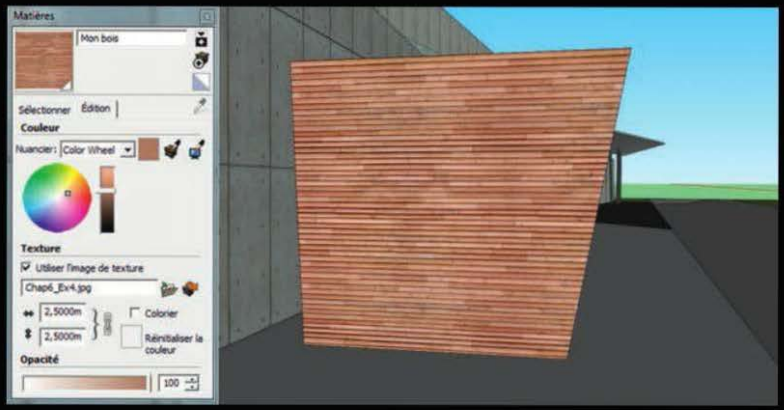


Figure 6-22 Face du bâtiment texturée en bois

ASTUCE

Afin de différencier la texture d'une face par rapport aux autres faces du même objet, vous pouvez créer une matière spécifique en cliquant droit sur la face et en choisissant l'option Rendre la texture unique. Vous pouvez ensuite choisir la taille de la texture en pixels. Puis, en cliquant sur Créer texture, SketchUp va créer une nouvelle matière dans la bibliothèque des matières, avec comme texture image, une capture de la face.

Eyrolles.

REMARQUE

Créez votre dossier personnel de matières dans le répertoire d'installation du logiciel SketchUp.

Accéder aux propriétés des matières utilisées

Dans la fenêtre Matières, vous pouvez retrouver les matières utilisées ou personnalisées à partir de l'onglet Sélectionner. Cliquez ensuite sur l'icône Dans le modèle, accessible également dans la liste des bibliothèques.

Via un clic droit sur une vignette d'aperçu, le menu contextuel offre plusieurs possibilités.

- Supprimer.
- Enregistrer sous : permet de réutiliser la matière enregistrée dans tous les fichiers SketchUp.
- Exporter l'image de texture : enregistre la texture dans un fichier image (JPEG, PNG, TIFF, BMP).
- Modifier l'image de texture : sert à retoucher la texture dans un éditeur graphique.
- Surface : renseigne sur la surface en m² qui est recouverte par la matière.
- Sélectionner : sélectionne toutes les faces qui possèdent la matière.

ATTENTION

Si vous appliquez une matière à un groupe, et si vous ouvrez ce dernier, il n'est pas possible d'accéder à la fonction Texture>Position en cliquant droit sur l'une des faces se trouvant dans le groupe. Il faut dans ce cas éclater celui-ci.

Ajuster une texture image

Pour ajuster manuellement l'échelle et la position d'une texture, vous disposez de la fonction Texture>Position en cliquant droit sur la face texturée.

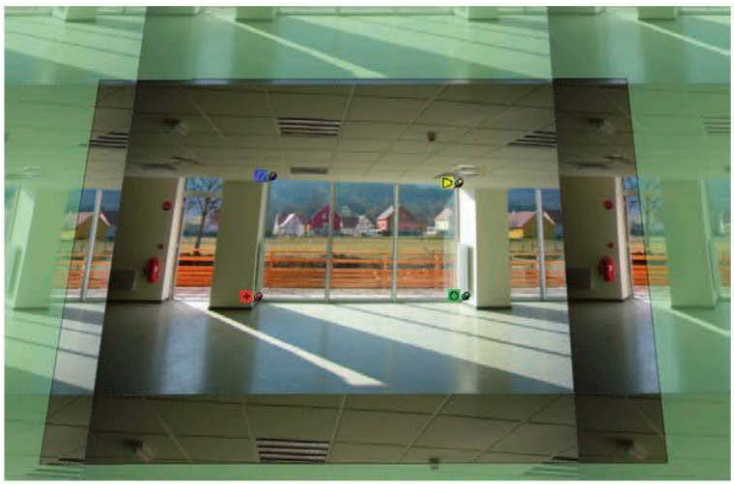


Figure 6-23 Ajuster une texture image

Cet outil est composé d'une matrice pointillée avec des punaises de couleurs différentes et déplaçables. Il s'agit de déplacer la punaise sur la matière pour délimiter une zone de l'image. Il faut alors effectuer un premier clic sur la punaise à déplacer, puis un deuxième sur la face qui possède la matière pour définir le nouvel emplacement de la punaise. Glisser les punaises tout en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé a pour effet de déplacer toute la texture ou de l'étirer (voir figure 6-23) :

- la punaise rouge permet le déplacement de la texture ;
- la bleue permet de l'incliner ou de l'étirer sur un axe ;
- la jaune permet de modifier sa perspective ;
- la verte permet d'effectuer une rotation ou de changer l'échelle proportionnellement.

Eyrolles.

EXERCICE 5

Ajuster une image fenêtre à une face

À télécharger : les fichiers nommés Chap6_Ex5.skp et Chap6_Ex5.jpg du dossier Chapitre 06.

1. Ouvrez le fichier Chap6_Ex5.skp.

2. Allez dans le menu Fichier>Importer. Dans la fenêtre d'ouverture de fichier, sélectionnez le format d'image JPEG et cochez l'option Utiliser comme texture. Cherchez l'image Chap6_Ex5.jpg et validez avec Ouvrir.

3. Positionnez l'image sur la face vitrée du bâtiment : cliquez une fois sur un coin de la face pour placer le point de départ de la texture. Glissez le curseur pour vous éloigner du point de départ et dimensionner la texture. Cliquez à nouveau pour placer la texture sur la face vitrée (voir figure 6-24).

4. Cliquez droit sur la face texturée et sélectionnez Texture>Position. Le curseur se transforme en main, cliquez sur la texture et glissez pour la déplacer.

5. Déplacez les punaises sur les coins de la fenêtre qui est sur l'image : cliquez une fois sur la punaise rouge, puis cliquez dans le coin bas gauche de la fenêtre. Répétez l'opération pour les punaises verte, bleue et jaune (voir figure 6-25).

6. Étirez la texture image en glissant les punaises sur les coins de la face vitrée du bâtiment : restez appuyé sur la punaise rouge et déplacez-la sur le coin bas gauche de la face vitrée. Répétez l'opération pour les punaises verte, bleue et jaune (respectez cet ordre, voir figure 6-26).

7. Lorsque vous avez terminé de modifier la texture, effectuez un clic droit puis sélectionnez Terminé, ou cliquez en dehors de la texture pour quitter l'outil Positionner la texture.



Figure 6-24 Importer une image comme texture et la positionner sur une face



Figure 6-25 Positionner les punaises sur la texture image



Figure 6-26 Étirer la texture image en glissant les punaises pour ajuster la fenêtre à la face

Eyrolles.

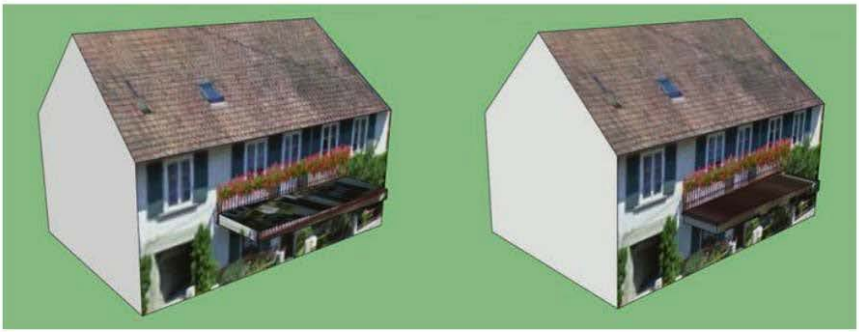


Figure 6-27 À droite : l'option Projeter une texture activée

Projeter une texture

Lorsque vous réalisez par exemple des balcons sur un pignon et que la façade est texturée à l'aide d'une photo, la représentation de la texture n'est pas correcte parce qu'elle se duplique (voir figure 6-27). Pour que la texture apparaisse correctement sur les flancs, le dessus et le dessous de la dalle du balcon, vous devez activer l'option Projeter une texture : cliquez droit sur la face de la texture à modifier et choisissez l'option Texture>Projetée.

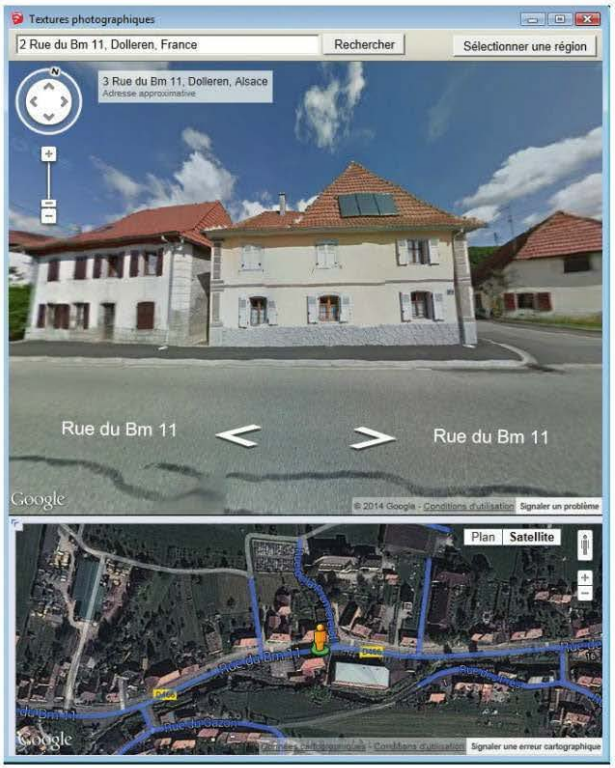


Figure 6-28 Fenêtre Textures photographiques

Ajouter une texture photographique

La fonction Ajouter une texture photographique permet de mapper (texturer) un contexte urbain. Elle vous donnera accès à la base de données de Google Street View pour capturer les textures à appliquer sur les bâtiments existants.

Commencez par modéliser les volumes généraux des bâtiments à texturer. Ensuite, commencez à texturer chaque face en effectuant un clic droit sur la face à texturer et en choisissant l'option Ajouter une texture photographique. Cette option ouvre une fenêtre intitulée Textures photographiques qui permet la capture des textures dans Google Street View (voir figure 6-28).

Eyrolles.

En haut à gauche de la fenêtre, un moteur de recherche vous permet de spécifier une adresse ; cliquez ensuite sur Rechercher. Repérez le bâtiment à capturer, puis cliquez sur Sélectionner une région (en haut à droite) pour démarrer le processus de capture de la texture. Ce dernier active des punaises vous permettant de délimiter la zone à capturer. Vous pouvez cliquer sur la punaise pour la déplacer (appuyez sur la touche Maj pour conserver les proportions), ou cliquer sur une arête pour la déplacer (voir figure 6-29).

Pour finir, cliquez sur le bouton Capturer (en haut à droite) pour valider la zone à capturer et la transférer en tant que texture sur la face sélectionnée (voir figure 6-30).



Figure 6-29 Fenêtre Textures photographiques avec une zone de capture

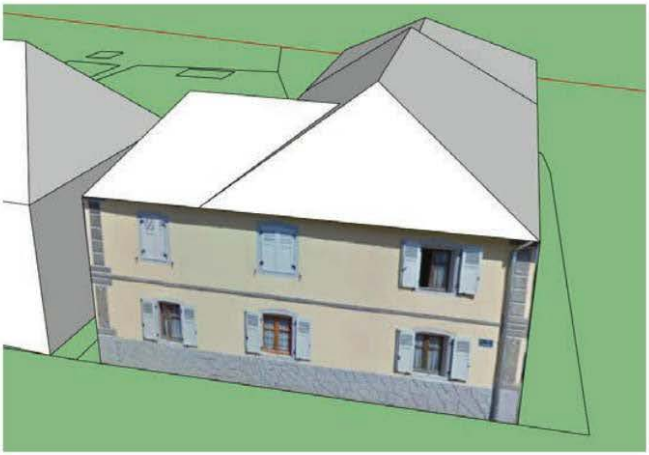


Figure 6-30 Façade texturée avec l'outil Ajouter une texture photographique

Eyrolles.

EXERCICE 6

Mapper un contexte urbain

À télécharger : le fichier Chap6_Ex6.skp du dossier Chapitre 06.

1. Ouvrez SketchUp avec le fichier Chap6_Ex6.skp.
2. Sélectionnez la face sur rue du bâtiment rouge. Cliquez droit et sélectionnez Ajouter une texture photographique.
3. Dans le champ de recherche, saisissez l'adresse « 2 Rue du Bin 11, Dolleren, France » et cliquez sur Rechercher.
4. Dans la fenêtre, cliquez sur une façade pour vous placer en face (maintenez le bouton de la souris enfoncé pour vous déplacer).
5. Cliquez sur Sélectionner une région et ajustez les punaises bleues aux coins de la façade. Validez avec Capturer.
6. Sélectionnez une autre face à texturer et réitérez les étapes 4 et 5 (voir figure 6-31).



Figure 6-31 Contexte urbain mappé

RÉSUMÉ

En matière d'habillage graphique des modèles 3D, vous avez appris à :

- visualiser les propriétés des objets ;
- sélectionner ou personnaliser les styles graphiques ;
- appliquer une matière (texture ou couleur) à un objet.

Eyrolles.

Outils de présentation du modèle 3D

Pour que des tiers puissent exploiter, analyser ou quantifier votre modèle 3D, il est recommandé d'utiliser les conventions de présentation que sont par exemple le plan et la coupe cotés et annotés.



Figure 7-1 Fenêtre Infos sur le modèle : Cotations

Cotations des objets

Coter en 2D et en 3D

L'outil Cotation se trouve dans la barre d'outils Construction ou dans le menu Outils>Cotation. Trois types de cotations sont possibles : linéaire, rayon et diamètre. Le style de la cotation dépend des paramètres définis dans la fenêtre du menu Fenêtre> Infos sur le modèle>Cotations (voir figure 7-1).

Plusieurs réglages sont possibles (voir figure 7-2) :

- la police et la taille des caractères ;
- l'aspect des extrémités : Aucune, Barre, Point, Flèche fermée ou Flèche ouverte ;
- l'alignement selon l'écran : cette option est intéressante pour la cotation 3D. Quel que soit le point de vue, elle permet de toujours visualiser le texte parallèle à l'écran pour garantir sa bonne lisibilité ;
- l'alignement vertical du texte sur la ligne de cotation : Au-dessus, Centré ou Extérieur ;
- la position horizontale du texte peut se définir à gauche ou à droite. En utilisant le menu contextuel par clic droit sur la cotation, le texte peut se placer du côté du premier point de la ligne d'attache (Début à l'extérieur) ou du côté du second point de la ligne d'attache (Fin à l'extérieur).

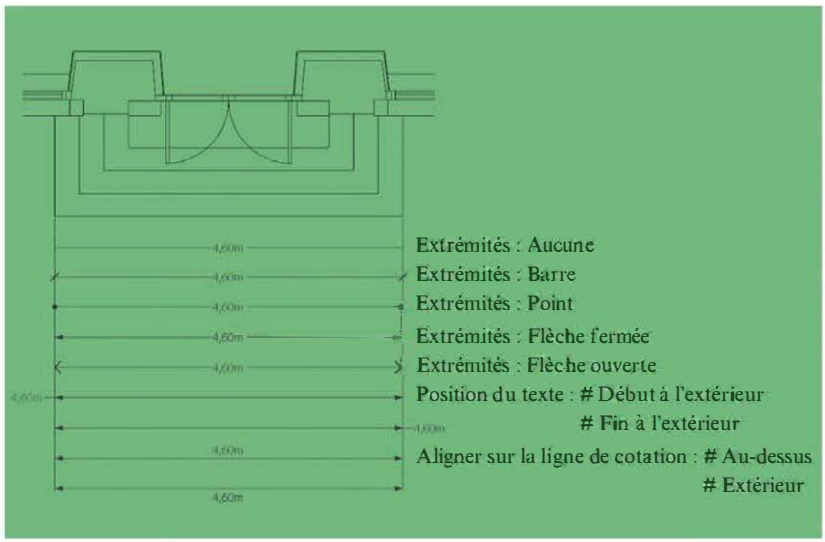


Figure 7-2 Différents réglages de la cotation

Le principe de cotation varie selon qu'elle se réfère ou non à une entité sélectionnable : sélection de l'objet à coter ou définition du point de départ et du point d'arrivée de la cotation, puis indication de la position de la ligne de cotation.

Eyrolles.

EXERCICE 1

Cotation 2D

À télécharger : le fichier Chap7_Ex1.skp du dossier Chapitre 07

Vous allez réaliser une cotation horizontale de la longueur de la première marche d'un perron (voir figure 7-3).

1. Ouvrez le fichier Chap7_Ex1.skp.

2. Sélectionnez l'outil Cotation, approchez le pointeur de l'entité à coter (celle-ci devient bleue), cliquez sur l'objet puis déplacez le pointeur : la cotation apparaît. Cliquez pour indiquer la position de la ligne de cotation.

3. Pour coter en élévation la porte d'entrée (figure 7-4) : cliquez pour marquer le premier point qui correspond à la première ligne d'attache, puis sur le second. Terminez en cliquant sur la position de la ligne de cote.

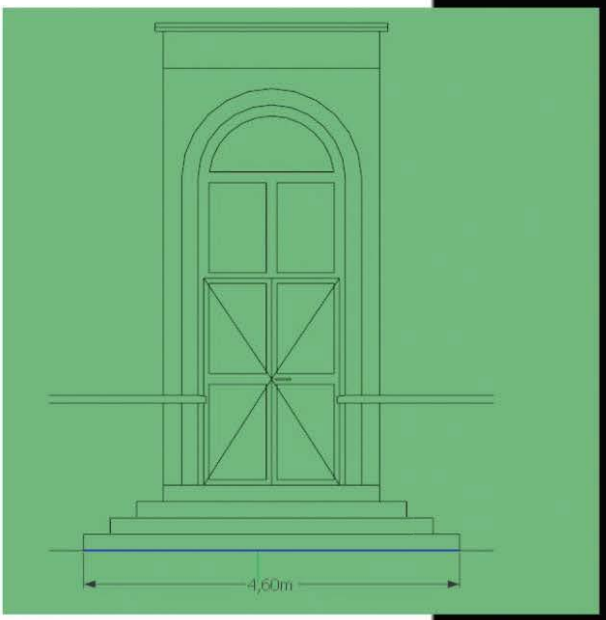


Figure 7-3 Cotation d'une entité sélectionnable

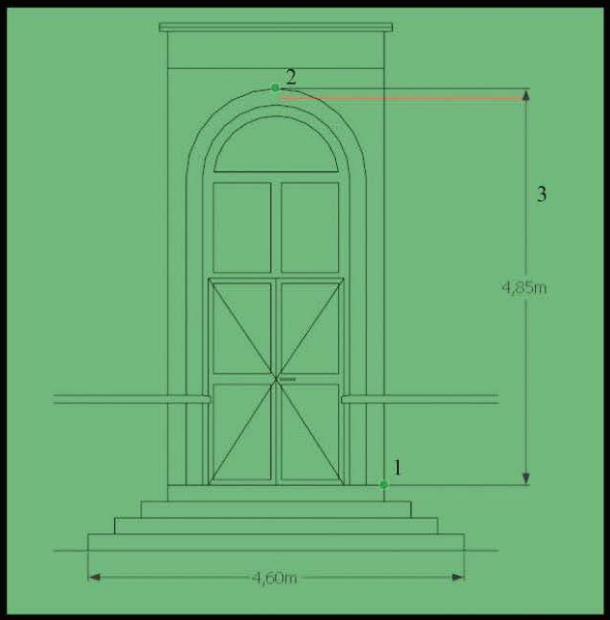


Figure 7-4 Cotation à partir de deux points

Eyrolles.

EXERCICE 2

Cotation 3D

À télécharger : le fichier Chap7_Ex2.sldp du dossier Chapitre 07

1. Ouvrez le fichier Chap7_Ex2.sldp.
2. Vérifiez que l'option Fenêtres>Infos sur le modèle>Cotations>Aligner sur l'écran est activée. Dans ce cas, quel que soit le point de vue, le texte de la cotation se positionne toujours parallèle à l'écran pour rester lisible.
3. Mettez en place les trois cotations comme indiqué sur la figure 7-5.
4. Utilisez la commande Orbite pour modifier le point de vue. Les textes de cotation restent parallèles à l'écran (voir figure 7-6).

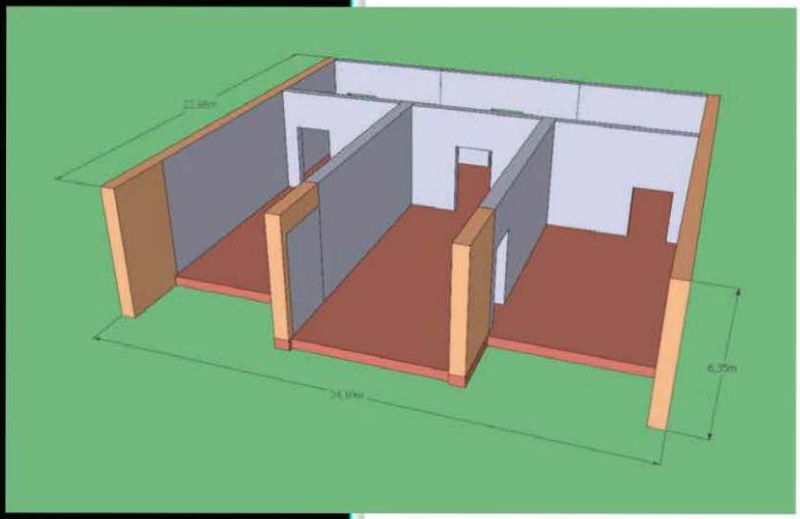


Figure 7-5 Cotations 3D

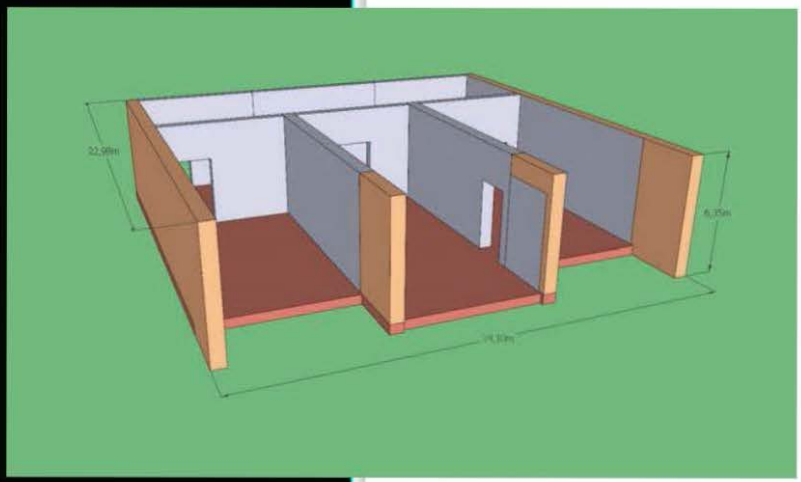


Figure 7-6 Les textes de cotation restent parallèles à l'écran après un changement de point de vue.

PLAN DE COTATION

La cotation peut être déplacée dans le plan de sa création. Les cotations peuvent se placer sur plusieurs plans : les plans *XY*, *YZ* et *XZ* ou le plan aligné sur l'arête que vous cotez. Les cotations de rayon et de diamètre sont limitées aux plans définis par ces entités. Une fois qu'une cotation a été définie et placée dans un plan, elle ne peut être déplacée que dans ce plan.

Eyrolles.

Modifier les cotations

Les cotations sont associatives par défaut : toute modification de la géométrie d'un objet coté entraîne la mise à jour de sa cotation.

ATTENTION
Ne pas mettre d'espace entre les deux caractères de remplacement < >.

Le texte de cotation dépend par défaut de la valeur mesurée réellement dans le modèle. Toutefois, il est possible de modifier cette valeur ou d'ajouter des informations. Pour ce faire, sélectionnez le texte, puis cliquez droit pour accéder à l'option du menu contextuel Modifier le texte. Le champ texte est éditable. Si vous souhaitez compléter le texte, tout en conservant la valeur originale, utilisez les deux caractères de remplacement que sont : < et > (voir figure 7-7).

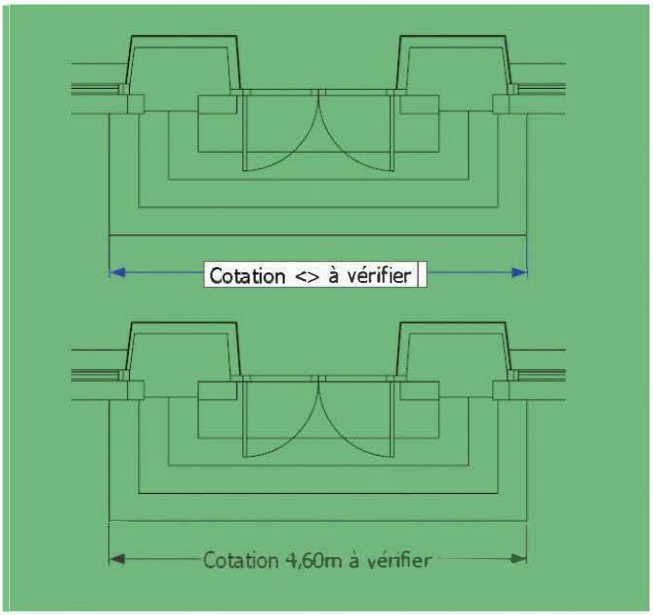


Figure 7-7 Modification du texte de cotation

Eyrolles.

En revanche, si vous remplacez la valeur originale par une autre, la cotation perd son associativité : le lien entre la géométrie et la cotation est rompu et la cotation ne se met plus à jour lors de la modification des entités auxquelles elle est affectée.

Vous disposez de l'option qui permet d'afficher ces cotes particulières (voir figure 7-8) : allez dans Fenêtre>Infos sur le modèle>Cotations>Paramètres de cotations avancés>Mettre les cotations non associées en évidence.

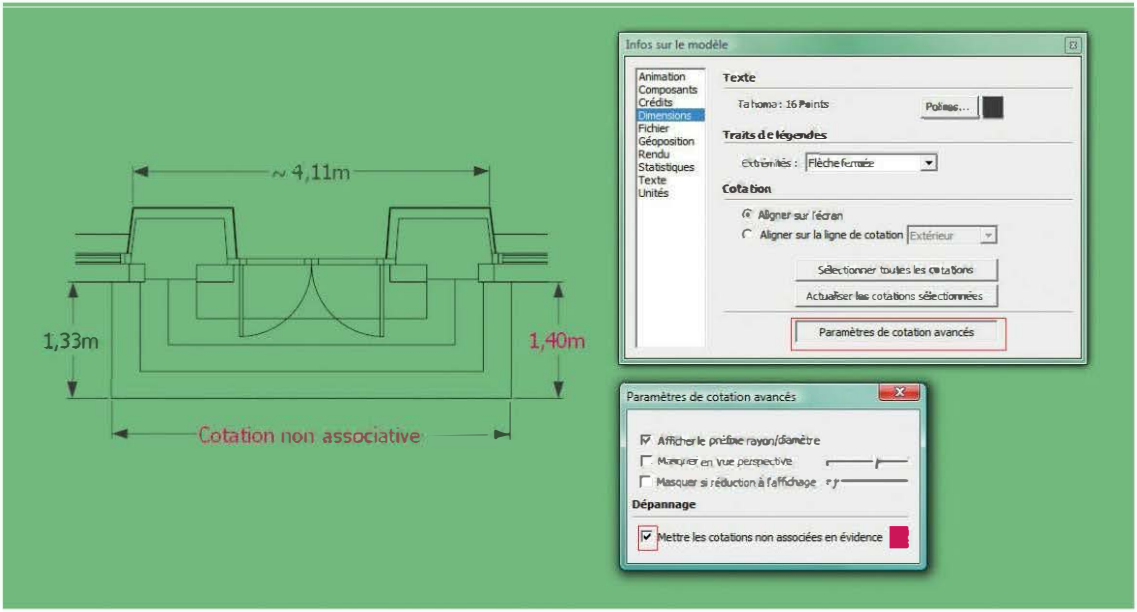


Figure 7-8 Mise en évidence des cotations non associatives

Une fois les cotations en place, il est possible de changer l'aspect de toutes les cotations ou juste celles qui sont sélectionnées.

Pour changer l'aspect de toutes les cotations : commencez par effectuer les modifications souhaitées (type de police de caractères, taille, type de flèche) dans le menu Fenêtre>Infos sur le modèle>Cotations ; puis dans la fenêtre, utilisez l'option Sélectionner toutes les cotations, enfin cliquez sur Actualiser les cotations sélectionnées. L'autre méthode, pour modifier l'aspect des cotations, consiste à sélectionner dans le dessin les cotations concernées, puis à effectuer un clic droit et à choisir l'option Infos sur l'entité. Lorsqu'une seule cotation est sélectionnée, vous pouvez modifier le texte et sa position à l'aide du menu contextuel.

Eyrolles.

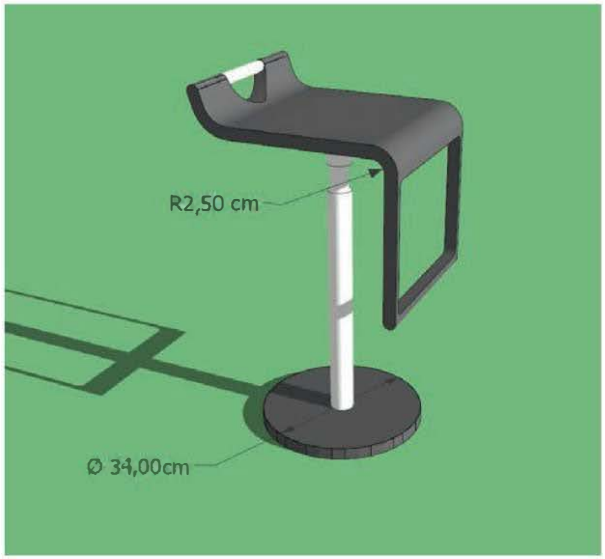


Figure 7-9 Affichage du préfixe rayon et diamètre

Gérer l'aspect des cotations

En allant dans le menu Fenêtre>Infos sur le modèle>Cotations> Paramètres de cotations avancés, vous disposez de trois options supplémentaires qui permettent de gérer l'aspect des cotations.

- Afficher le préfixe rayon/diamètre (voir figure 7-9) permet de faire apparaître ou non le symbole du rayon et du diamètre. Cette option s'applique à l'ensemble du dessin.
- Masquer en vue perspective rend invisible la cotation, selon le point de vue, pour éviter sa déformation. Le réglage dépend de la position du curseur, c'est-à-dire de l'angle à partir duquel les entités cotations doivent être cachées : plus le curseur est positionné vers la gauche, plus les cotations ont tendance à se masquer.
- Masquer si réduction à l'affichage masque automatiquement les cotations lorsqu'elles deviennent illisibles au fur et à mesure que vous vous éloignez du modèle. La position du curseur détermine la taille à partir de laquelle les entités cotations doivent être cachées.

Insertion de textes

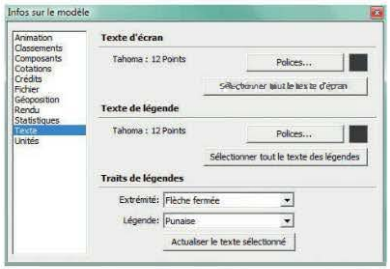


Figure 7-10 Fenêtre Infos sur le modèle : Texte

REMARQUE

Pour modifier un texte, double-cliquez dessus (l'outil Texte ou l'outil Sélectionner doit être actif). Vous pouvez également effectuer un clic droit sur une entité texte, puis sélectionner la commande Modifier le texte dans le menu contextuel qui s'affiche.

Vous pouvez créer des entités texte à partir de la barre d'outils Construction ou du menu Outils. Les entités texte sont créées en fonction des paramètres définis dans le menu Fenêtre>Infos sur le modèle>Texte (voir figure 7-10).

Texte 2D

SketchUp dispose de deux types d'entités texte 2D : le texte de légende et le texte d'écran. Lors de la mise en place d'un texte dans votre modèle, un texte de légende apparaît si vous avez cliqué sur un objet, et un texte d'écran si vous avez cliqué sur une zone vierge.

Texte de légende

Le texte de légende est constitué d'une ligne de repère avec une flèche, par défaut à son extrémité (flèche ouverte, fermée, un point ou aucune marque). Selon l'entité désignée, le texte indique soit une longueur (dans le cas d'une ligne), soit une surface (dans le cas d'une face), soit le type d'objet (groupe, par exemple). Vous pouvez définir deux modes d'affichage.

- Suivant la vue : quel que soit le choix du point de vue, le texte et sa ligne de repère conservent leur orientation à l'écran et restent dans le même plan. Lorsque la flèche de la ligne de repère est masquée par un objet, l'entité texte devient totalement invisible.

Eyrolles.

- Punaise : la ligne de repère est considérée comme faisant partie intégrante du modèle et sa représentation varie comme n'importe quel objet en fonction du point de vue. Le texte reste parallèle à l'écran, mais peut changer de place par rapport à la ligne de repère.

Texte d'écran

Le texte d'écran n'est pas associé à une entité particulière. Une fois placé dans le modèle, sa position et sa taille ne varient pas, quel que soit le point de vue (voir figure 7-11).

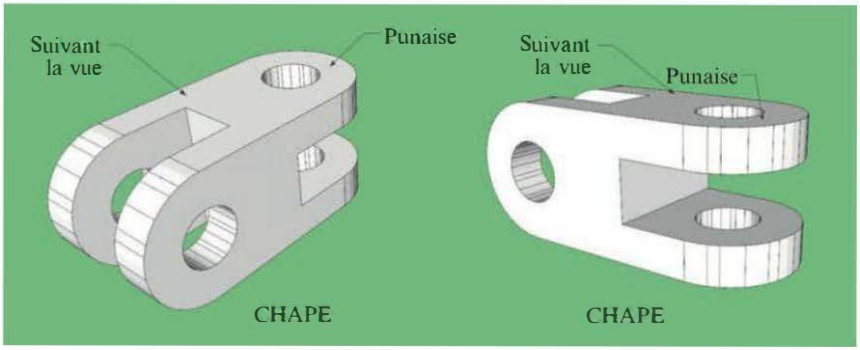


Figure 7-11 Comportement des textes de légende et d'écran en fonction du point de vue

Texte 3D

L'entité texte 3D est constituée d'arêtes et de faces formant une géométrie à trois dimensions. Le texte 3D est un objet de type composant (voir figure 7-12).

Entrez le texte dans la zone Saisir du texte et modifiez éventuellement les caractéristiques suivantes : police de caractères, type, alignement (justification à gauche, au centre ou à droite), hauteur (utilisez l'unité choisie pour le modèle). L'option Plein permet de créer une géométrie qui comprend des faces. La valeur Extrudé correspond à l'épaisseur du texte. Enfin indiquez la place du texte dans le modèle (voir figure 7-13).



Figure 7-12 Fenêtre Placer du texte 3D

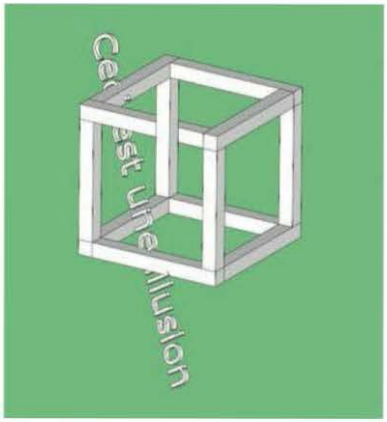


Figure 7-13 Texte 3D

Eyrolles.

Plan de coupe

Pour créer des coupes, utilisez l'outil Plan de section de la barre d'outils Sections ou du menu Outils. Le plan de section est une entité particulière, symbolisée par une surface rectangulaire avec quatre flèches perpendiculaires placées sur les sommets (voir figure 7-14) qui indiquent le sens de la coupe.

REMARQUE

La couleur du Plan de section permet de distinguer ses différents états : vert pendant la mise en place ; bleu quand il est sélectionné ; gris lorsqu'il est désactivé ; orange sinon.



Figure 7-14 Plan de section sélectionné

Placer un plan de section

Pour placer un plan de section, cliquez sur l'outil Déplacer le plan sur le modèle en vous servant des inférences (voir figure 7-15). D'un clic gauche, validez la position et l'orientation.

Plusieurs plans de section peuvent être utilisés dans un modèle (voir figure 7-16) à condition de placer chaque plan de section dans un contexte différent.

Un contexte est un sous-ensemble du modèle défini par un groupe ou un composant. Étant donné qu'il n'est pas possible d'effectuer une coupe sur une sélection d'entités du modèle, la seule façon d'obtenir plusieurs coupes, limitées uniquement à certains objets, est de les encapsuler, par exemple, dans un groupe (voir figure 7-17). Dans ce cas, le plan de section effectue une coupe uniquement à travers toutes les entités appartenant au groupe.

REMARQUE

Pour masquer le plan de section, allez dans le menu Afficher>Plans de section ou utilisez l'outil Afficher les plans de section de la barre d'outils Sections. Vous pouvez aussi passer par le menu Fenêtre>Styles>Édition>Paramètre de modélisation.



Figure 7-15 Plan de section en cours de placement

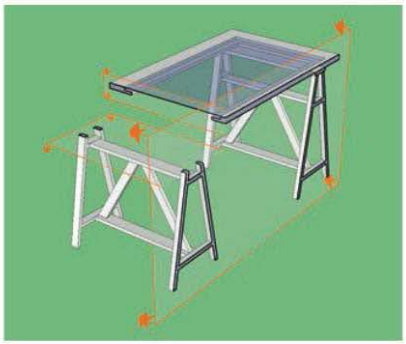


Figure 7-16 Plusieurs plans de section

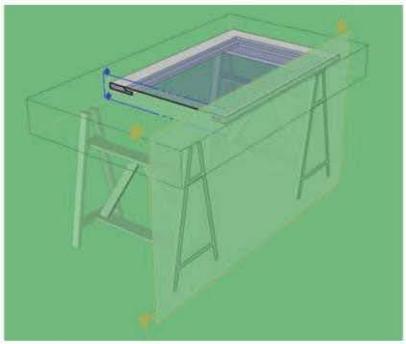


Figure 7-17 Plan de section dans un groupe

Eyrolles.

Modifier une coupe

Une fois en place, vous pouvez vous servir des outils Déplacer et Pivoter pour translater et orienter le plan de section. Pour inverser le sens de la coupe, sélectionnez le plan de section et cliquez droit pour faire apparaître le menu contextuel (voir figure 7-18).

Ce dernier comporte trois autres options spécifiques aux plans de section.

- Activer la coupe permet de visualiser la coupe. Cette fonctionnalité peut aussi être utilisée via la barre d'outils Sections.
- Aligner la vue permet d'obtenir la vue en coupe parallèle à l'écran (voir figure 7-19).
- Créer une tranche de section groupée génère, dans un groupe, le filaire projeté de celle-ci. Il suffit de déplacer le groupe pour le distinguer du modèle (voir figure 7-20).

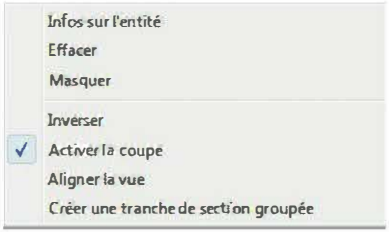


Figure 7-18 Menu contextuel de l'entité Plan de section

REMARQUE
Utilisez le mode Perspective ou la Projection parallèle (menu Caméra) pour obtenir une coupe perspective ou une coupe sans profondeur.

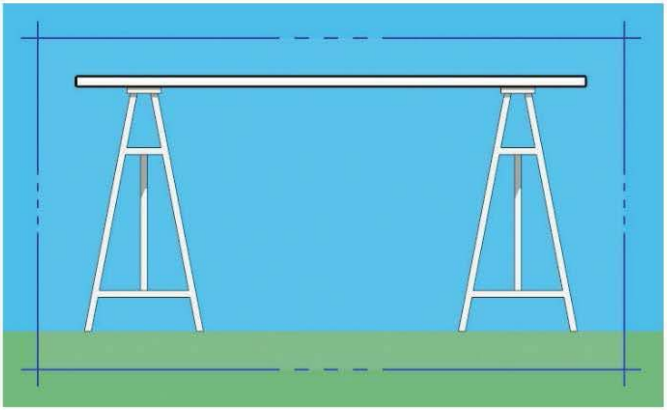


Figure 7-19 Aligner la vue

REMARQUE
Pour changer la couleur et l'épaisseur des traits d'une coupe, utilisez des styles (voir chapitre 6). Pour animer une coupe, reportez-vous au chapitre 9.

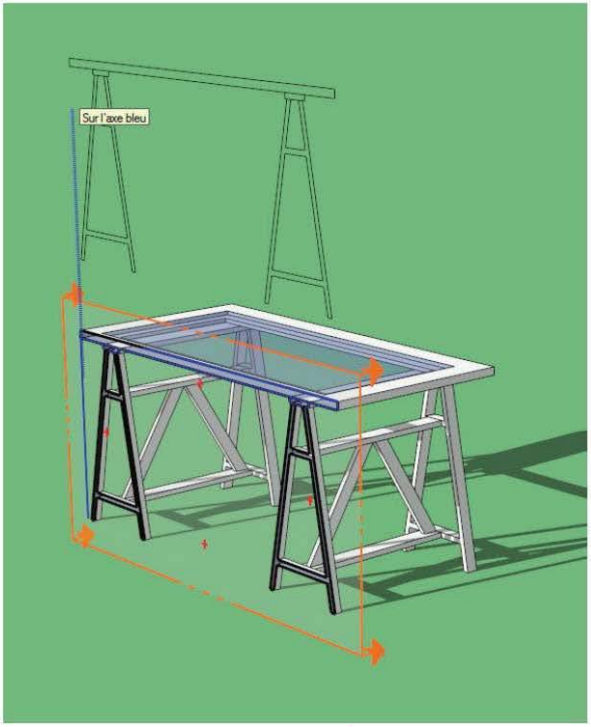


Figure 7-20 Projection de la partie coupée

Eyrolles.

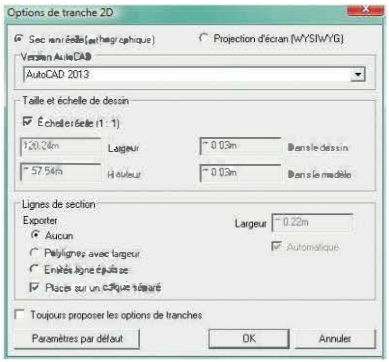


Figure 7-21 Options de tranche 2D

Exporter une coupe

L'exportation d'une coupe au format DXF ou DWG (format natif du logiciel AutoCAD), s'effectue en utilisant le menu Fichier>Exporter>Tranche de section.

Dans la fenêtre qui s'affiche, intitulée Exporte les tranches 2D, cliquez sur le bouton Options, en bas à droite. La fenêtre Options de tranche 2D (voir figure 7-21) vous permet de choisir le format d'export de données : de la version AutoCAD 12 à la version AutoCAD 2013.

Utilisez de préférence les paramètres suivants pour obtenir un résultat facilement exploitable :

- section réelle ;
- échelle 1:1 : la coupe s'exporte en vraie grandeur ;
- lignes de section : il est préférable d'opter pour l'option Aucune. L'exportation génère des lignes. Les Polylignes avec largeur ne sont pas utilisables directement. Avec cette option, chaque ligne est transformée en polyligne.

EXERCICE 3

Réaliser une coupe



Figure 7-22 Coupe de l'extension d'un immeuble à Strasbourg de l'architecte Eric Achille Albisser

Eyrolles.

Améliorer l'aspect d'une coupe

Lorsqu'une coupe est réalisée, la trace du plan de section est dessinée en trait épais, mais le modèle apparaît creux (voir figure 7-22). Un programme externe permet de corriger ce défaut (voir figure 7-23).

Pour pocher les parties coupées, vous devez installer le plug-in SectionCutFace.rb. La version française de ce fichier est disponible dans le dossier Chapitre 07 ; sinon, vous pouvez la télécharger sur le site Internet http://modelisation.nancy.archi.fr/rld (les plug-ins sont classés par ordre alphabétique). Reportez-vous au chapitre 12, section « Installer une extension Ruby », pour plus de détails sur l'installation d'une application externe.

Son utilisation est très simple : cliquez droit sur le bord du plan de section pour faire apparaître le menu contextuel. Celui-ci comporte l'option supplémentaire Créer des faces de section (voir figure 7-24).

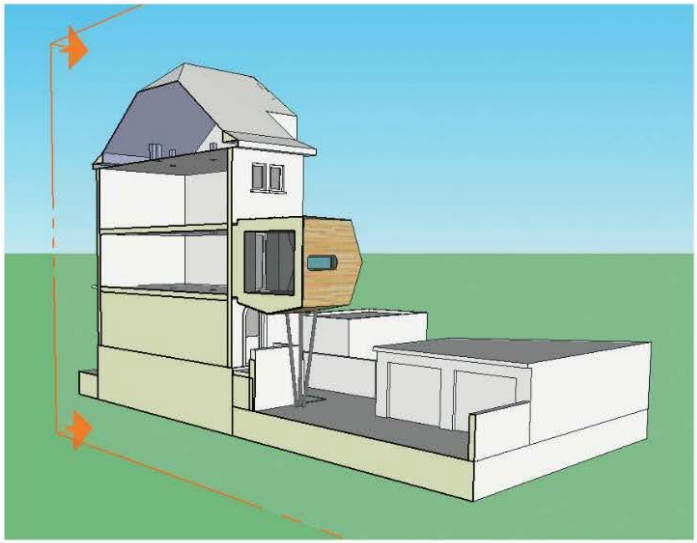


Figure 7-23 Coupe corrigée de l'extension

Une fois l'option validée, la fenêtre Paramètres de section (voir figure 7-25) permet de modifier quatre éléments : la couleur des faces créées, la couleur et l'épaisseur des lignes (la trace de la coupe) et le calque dans lequel seront placées les nouvelles faces. Par défaut, un calque est proposé ayant la syntaxe CUT-xxxx.

L'utilisation de ce plug-in améliore la lisibilité des coupes (voir figure 7-26).

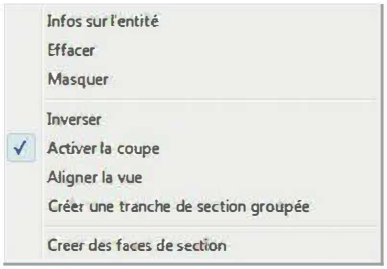


Figure 7-24 Menu contextuel du plug-in SectionCutFace

REMARQUE

Pour modifier l'épaisseur des traits de coupe, allez dans le menu Fenêtre>Styles>Édition> Paramètres de modélisation>Largeur de coupe (voir chapitre 6).

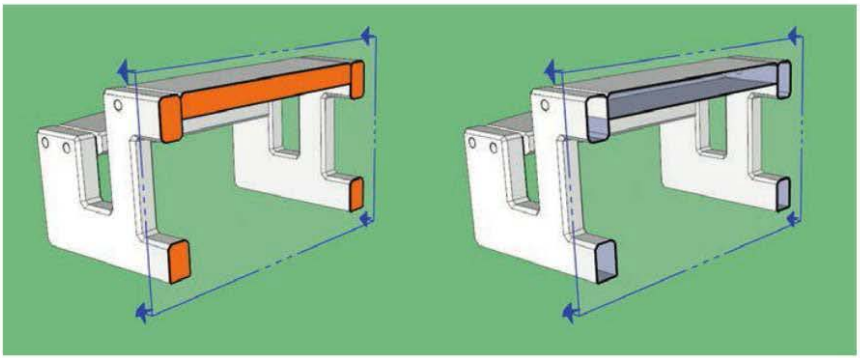


Figure 7-26 Aspects d'une coupe avec (à gauche) et sans le plug-in SectionCutFace (à droite)

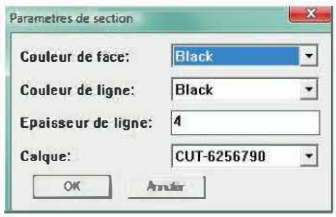


Figure 7-25 Fenêtre Paramètres de section

Eyrolles.

RESUME

Pour présenter un modèle 3D, vous avez appris à :

- mettre en place et paramétrer des cotes, des textes 2D et 3D ;
- réaliser, modifier et exporter des coupes ;
- améliorer la visibilité des coupes à l'aide d'un plug-in.

Eyrolles.

Intégrer un modèle 3D sur une photo

Les designers et architectes d'intérieur désirent souvent intégrer leurs modèles 3D sur une photographie : en effet, incorporer leurs objets dans un espace d'habitation permet de définir ou de reconstituer une ambiance et de montrer l'impact de ces objets ou des bâtiments projetés dans l'environnement réel. Aussi, il est fréquent que les architectes et urbanistes aient recours à la reconstitution 3D et à l'insertion paysagère lors de l'élaboration d'un dossier de permis de construire ou d'un concours d'idées.

L'insertion 3D met donc en rapport l'existant avec un projet virtuel à différentes échelles. Pour ce faire, il est parfois nécessaire de reconstituer un site en 3D, ce qui s'effectue généralement à partir des mesures prises sur le terrain. Dans SketchUp, c'est même possible à partir d'un simple cliché photographique, ce qui s'avère utile lorsque le site ne peut être relevé pour diverses raisons. Dans tous les cas, l'intégration consiste à réaliser un photomontage qui superpose un modèle 3D à une photo. Celle-ci est généralement prise du sol à l'échelle humaine, mais pour les projets de grande taille, une vue aérienne est parfois préférable. Si le site n'existe plus, il s'agira de s'appuyer sur une photo d'archive.

Les versions Make et Pro de SketchUp proposent une solution d'intégration d'un modèle 3D sur photo, depuis la version 6. Les deux types d'intégration que nous avons évoqués, à savoir la reconstitution 3D et l'insertion 3D, sont possibles grâce à la fonction Adapter une nouvelle photo. La photographie devient support : dans le premier cas (reconstitution 3D), vous aborderez les étapes qui permettent de créer un modèle 3D à partir de la photo ; dans le deuxième cas (insertion 3D), vous adapterez à la photo un modèle 3D déjà créé.

Adaptation d'une photo

Bien choisir la photo de départ

La photo utilisée devenant un support d'application, c'est d'elle que dépendra la qualité de votre travail. Les recommandations qui vont suivre sont destinées à améliorer vos clichés et à sélectionner ceux qui vous permettront d'optimiser vos réalisations.

- Les objectifs grands-angles sont à l'origine de distorsions. Pour réduire le phénomène de courbure des lignes droites (essentiellement présent sur les bords de la photo), il est conseillé d'utiliser un angle inférieur à 65° (ce qui correspond plus ou moins à une focale supérieure à 35 mm). Néanmoins, il est possible de corriger les légères déformations avec un logiciel de traitement d'image.

Eyrolles.

- Veillez à la résolution de votre photo : une résolution trop faible fait perdre en qualité d'image, mais une résolution trop importante alourdira la taille du fichier et ralentira votre travail.
- Essayez de prendre des vues avec des lignes de fuite visibles : les bâtiments à angle droit, par exemple, sont de bonnes références. Les avant-plans, tels que les arbres, les voitures… ne doivent pas dissimuler les fuyantes ou les éléments qui vous intéressent sur la photo.
- N'utilisez pas de photos recadrées car le centre de prise de vue serait alors décalé.
- N'utilisez pas des panoramas réalisés par assemblage de plusieurs photos car il y aurait plusieurs points de fuite.

REMARQUES

- La commande d'importation est aussi accessible par le menu Fenêtre> Adapter une photo. Dans ce cas, la fenêtre d'options s'affiche avant l'importation de la photo. Elle existe également lors de l'importation d'une image via le menu Fichier>Importer : cochez Utiliser comme nouvelle photo adaptée (sélectionnez d'abord un format image).
- La commande ne fonctionne que dans le mode Perspective, qui est automatiquement activé si vous êtes en mode Projection parallèle ou en mode Perspective à deux points lors de l'importation de la photo.

Importer la photo choisie

L'importation de la photo s'effectue à partir du menu Caméra>Adapter une nouvelle photo.

Les formats d'image pris en charge sont les formats JPEG (.jpg), PNG (.png), Photoshop (.psd), TIFF (.tif), Targa (.tga) et Bitmap Windows (.bmp).

La photo apparaît alors dans la zone de travail, mais elle n'appartient à aucun calque et elle n'est ni sélectionnable ni à l'échelle. Gardez toujours la photo face à vous. En faisant rouler la molette de la souris, vous pouvez zoomer en avant et en arrière ; en maintenant le bouton de la souris enfoncé, vous pouvez déplacer l'image sur la hauteur ou la largeur de l'écran.

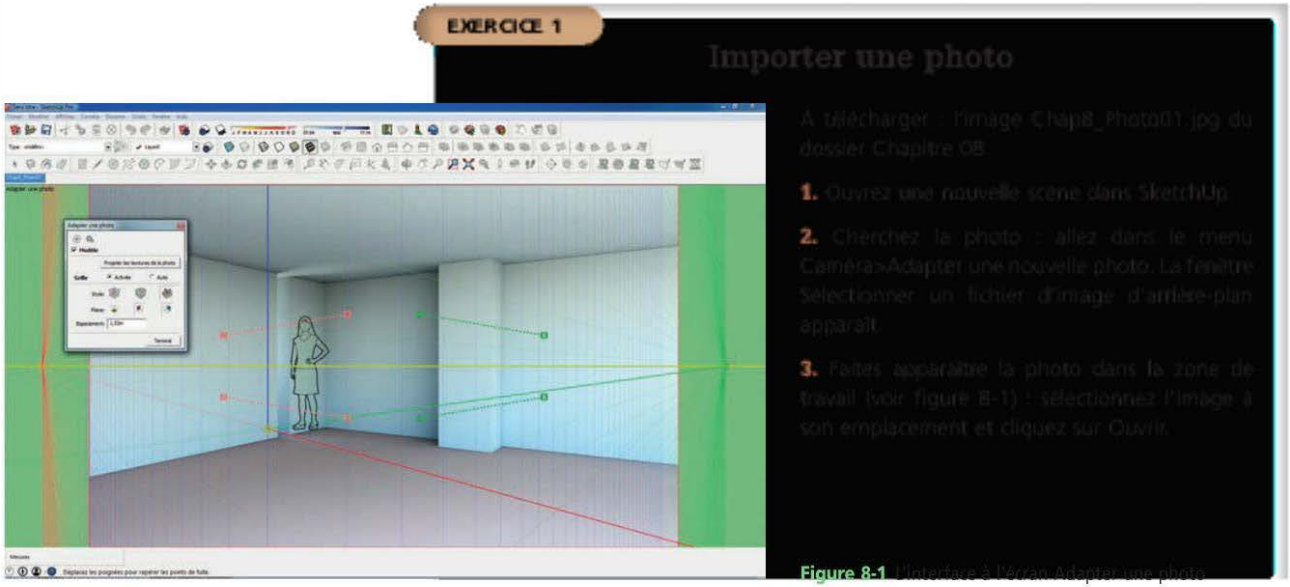


Figure 8-1 L'interface à l'écran Adapter une photo

Eyrolles.

S'appuyer sur l'interface à l'écran

La scène telle qu'elle apparaît à l'écran est en mode Adapter une photo. Son nom est indiqué en haut à gauche de la zone de travail.

De nombreuses icônes de l'interface sont grisées, étant inutilisables. Le mode Adapter une photo permet uniquement d'étalonner une caméra SketchUp pour que ses caractéristiques coïncident avec celles de la photo, d'où la présence de lignes pointillées rouges et vertes avec des poignées.

Pour quitter le mode Adapter une photo, cliquez en dehors de la photo dans la zone de travail (zone verte). Le mode Dessin s'active, ce qui vous permet de dessiner sur la photo. Pour retrouver le mode Adapter une Photo, vous devez cliquer droit sur l'onglet qui est apparu en haut à gauche de la zone de travail, puis choisir Modifier la photo adaptée. L'onglet porte le nom de fichier de la photo.

Utiliser la fenêtre

Avant d'étalonner la caméra SketchUp, il est essentiel de bien maîtriser les différentes options disponibles dans la fenêtre Adapter une photo (voir figure 8-2).

- L'option Modèle masque ou affiche le modèle 3D.
- Le bouton Projeter les textures de la photo permet de texturer le modèle 3D à partir de la photo ; nous y reviendrons plus en détail au cours de ce chapitre.
- L'option Grille>Activée permet d'afficher la grille de façon permanente. L'option Grille>Auto affiche automatiquement la grille à chaque intervention sur la photo.
- L'option Style permet d'orienter les grilles.
- L'option Plans définit les plans de grilles à faire apparaître : vous pouvez afficher un, deux ou trois plans à la fois.
- L'option Espacement donne une mesure au pas de la grille ; la valeur par défaut est 1,52 m.
- Le bouton Terminé permet de quitter le mode Adapter une photo.
- L'icône symbolisée par des roues dentées permet de retrouver le mode Adapter une photo.
- Enfin, l'icône + sert à importer une autre photo.

DEPUIS LA VERSION 8 DE SKETCHUP

Jusqu'à la version 7 de SketchUp, il était possible de masquer la photo et de faire varier son opacité à partir de cette fenêtre. Depuis la version 8, ces options sont accessibles par le menu Fenêtre>Styles>Édition>Paramètres de modélisation.

REMARQUES

- Vous pouvez renommer l'onglet en cliquant droit dessus, puis en sélectionnant Gestionnaire de scènes (voir chapitre 9).
- Vous pouvez également quitter ou retrouver les différents modes avec la fenêtre Adapter une photo qui va être décrite maintenant.

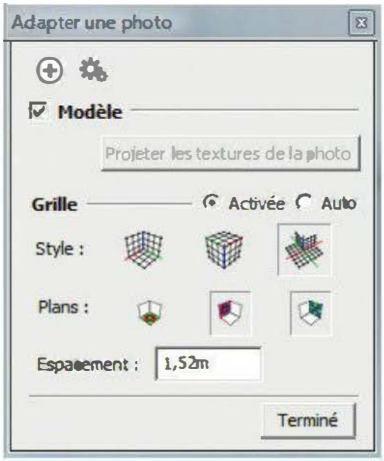


Figure 8-2 La fenêtre Adapter une photo

ASTUCE

Vous pouvez décocher l'option Modèle pour étalonner la caméra SketchUp lorsque le modèle 3D cache la photo.

ATTENTION

L'option Modèle n'est pas la même que la fonction Masquer : un objet masqué ne peut être réaffiché qu'avec la fonction Révéler du menu Modifier (voir chapitre 1).

Eyrolles.

REMARQUE

Plus la distance focale est petite, plus l'angle de prise de vue est grand, plus les fuyantes horizontales sont accentuées. Plus la position de l'appareil photo est basse (contre-plongée) ou haute (plongée), plus les fuyantes verticales sont accentuées.

ASTUCE

Pour les vues intérieures, l'origine est souvent située dans un coin bas d'une pièce. Pour les vues extérieures, l'origine est souvent située dans un coin bas d'un bâtiment.

REMARQUE

Si l'appareil photo n'a pas été incliné pendant la prise de vue, la ligne d'horizon est logiquement droite.

Étalonner la caméra SketchUp

Pour retrouver les conditions qui ont servi à prendre la photo, c'est-à-dire la position et la hauteur de l'appareil photo (hauteur de l'œil), ainsi que la distance focale, vous avez à disposition des éléments manipulables dans la zone de travail. À chaque passage de souris sur un des éléments, le curseur prend la forme d'une main ou d'une double flèche.

- Un carré jaune se déplace avec la souris pour indiquer l'origine des axes rouge (*X*), vert (*Y*) et bleu (la hauteur *Z*).
- Une ligne d'horizon en jaune (mobile) indique la hauteur de l'œil ; ses extrémités, déplaçables également, indiquent les points de fuite.
- Des axes rouges et verts en pointillés avec des poignées pour repérer les lignes de fuites horizontales (barres rouges pour l'axe *X* et barres vertes pour l'axe *Y*). Pour déplacer l'ensemble de la barre, placez-vous sur les pointillés et cliquez-glissez. Pour ne déplacer qu'une extrémité de la barre, cliquez et maintenez le bouton de la souris enfoncé sur une poignée.

ASTUCE

Plus les barres d'axes sont longues (dans la limite du possible en fonction de la photo), plus il est envisageable d'avoir une perspective juste.



Figure 8-3 Menu contextuel accessible en cliquant droit sur la zone de travail

S'aider du menu contextuel

Si vous cliquez sur la zone de travail avec le bouton droit de la souris, un menu contextuel s'affiche (voir figure 8-3). Ce menu est une aide supplémentaire pour l'étalonnage de la caméra SketchUp.

- L'option Terminé permet de quitter le mode Adapter une photo.
- L'option Recommencer est bien utile pour réinitialiser l'étalonnage de la caméra SketchUp. Toutes les opérations sont annulées et les éléments manipulables à l'écran reprennent leurs positions initiales.
- L'option Annuler Photo Match permet de quitter le mode Adapter une photo.
- Les options Zoom sur la photo adaptée et Zoom sur les points de fuite permettent de recadrer le travail à l'écran.
- Les options Faire pivoter de 90° à droite et Faire pivoter de 90° à gauche permettent de tourner les axes rouge et vert à partir de l'origine. L'axe de rotation est l'axe bleu.
- Les options Annuler et Rétablir agissent uniquement sur la dernière opération effectuée.

Eyrolles.

EXERCICE 2

Adapter la caméra SketchUp à la photo d'arrière-plan

À partir de l'exercice précédent et sur le principe du calquage, on souhaite déplacer et positionner l'origine et les barres d'axes en repérant les points clés sur la photo.

1. Ouvrez le fichier que vous avez créé lors de l'exercice précédent, ou téléchargez et ouvrez le fichier Chap8_Ex2.skp du dossier Chapitre 08. Pour afficher l'origine et les barres d'axes, cliquez droit sur l'onglet Chap8_Photo01 (en haut à gauche) et sélectionnez Modifier la photo adaptée.

2. Positionnez l'origine. Cliquez et glissez-la sur le coin bas de la pièce. N'hésitez pas à zoomer avec la molette de la souris pour placer l'origine de manière précise.

3. Affichez le menu contextuel en cliquant sur le bouton droit de la souris dans la zone de travail et choisissez :

- Zoom sur la photo adaptée ;
- Faire pivoter de 90° à gauche. Les axes rouge et vert se dirigent ainsi vers vous.

4. Positionnez les barres d'axes en zoomant et en jouant sur leurs poignées, alignez :

- la barre verte du bas sur l'arête basse entre le sol et le mur de droite de la photo ;
- la barre verte du haut sur l'arête haute entre le plafond et le mur de droite de la photo ;
- la barre rouge du bas sur l'arête basse entre le sol et le mur de gauche de la photo ;
- la barre rouge du haut sur l'arête haute entre le plafond et le mur de gauche de la photo.

Si les éléments sont bien positionnés, l'axe bleu doit suivre précisément l'arête à l'angle droit des deux murs sur la photo. Si ce n'est pas le cas, en zoomant sur les poignées, vous pouvez réajuster la position des différentes barres d'axes. Si vous êtes perdu, effectuez un clic droit sur la zone de travail et choisissez Recommencer.

5. Cliquez sur Terminé dans la fenêtre Adapter une photo.

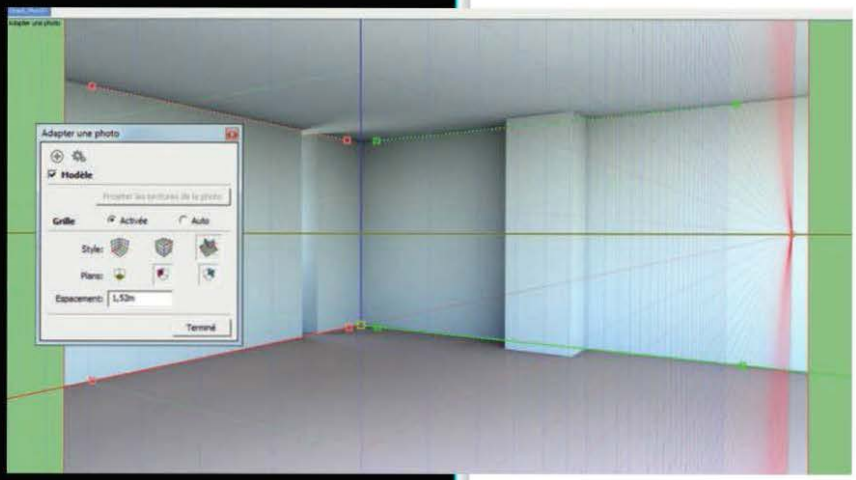


Figure 8-4 La caméra SketchUp étalonnée

Eyrolles.

Reconstitution 3D

ATTENTION

- Le dessin n'est possible que si la photo est frontale.
- Si vous souhaitez naviguer (voir chapitre 1) pendant que vous dessinez, utilisez uniquement les outils Zoom ou Panoramique. N'employez pas l'outil Orbite, car il vous forcera à quitter le mode Adapter une photo.

Dessiner sur la photo

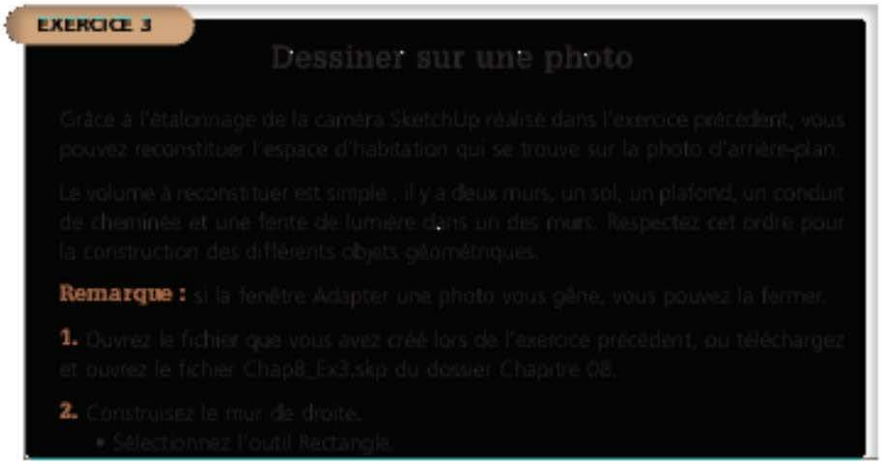
L'étalonnage de la caméra SketchUp ainsi terminé, la prochaine étape consiste à reconstituer en 3D les volumes présents sur la photo d'arrière-plan.

Si, par mégarde, vous quittez le mode Adapter une photo, cliquez alors sur l'onglet Chap8_Photo01 en haut à gauche de la zone de travail pour retrouver la photo d'arrière-plan.

Les outils Rectangle et Ligne (vus au chapitre 4) sont généralement utilisés pour dessiner sur la photo. La géométrie ainsi créée est transparente pour ne pas cacher les éléments de la photo. Voici quelques conseils utiles pour mener à bien la phase de dessin.

- Tenez compte des lignes d'inférence (voir chapitre 3) pour être sûr de tracer des lignes parallèles aux axes et de créer des surfaces planes.
- Commencez le dessin à l'origine des axes ou sur un axe.
- Dans tous les cas, le point de départ d'une ligne ou d'un rectangle se situera toujours sur un axe ou sur un point existant de la géométrie déjà créée.
- Définissez une hiérarchie dans la construction des objets géométriques : les objets d'arrière-plan d'abord, les objets d'avant-plan ensuite.
- Pensez à modéliser les objets invisibles ou cachés sur la photo.
- Créez des groupes si vous voulez isoler les différentes géométries.

La mise à l'échelle du modèle 3D est possible s'il y a au moins un objet géométrique. Pour plus de détails sur le redimensionnement de la scène 3D, voir le chapitre 4 ou l'exercice suivant.



Eyrolles.

- Cliquez pour placer le premier point à l'origine des axes, et le second sur l'arête haute entre le mur de droite et le plafond.

3. Construisez le mur de gauche : créez un rectangle partant de l'origine des axes et finissant sur l'arête haute entre le mur de gauche et le plafond.

Attention : le rectangle de gauche doit avoir la même hauteur que celui de droite. Utilisez l'inférence de ligne À partir du point pour déterminer le deuxième point du rectangle (voir figure 8-5).

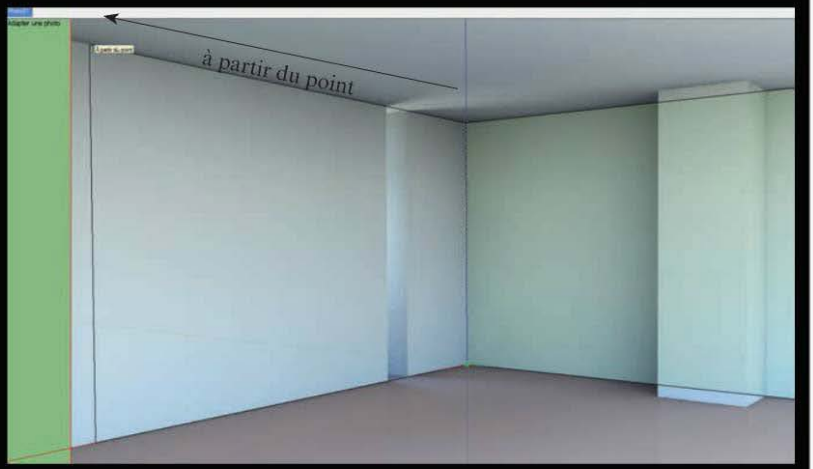


Figure 8-5 Dessiner un deuxième rectangle avec une inférence de ligne

4. Construisez le sol : créez un rectangle entre les sommets opposés au bas des rectangles déjà créés.

5. Construisez le plafond : créez un rectangle entre les sommets opposés en haut des rectangles déjà créés.

6. Construisez le conduit de cheminée :

- avec l'outil Rectangle, dessinez la base du conduit de cheminée en partant sur l'arête de l'axe vert et en finissant sur la face du sol ;
- sélectionnez l'outil Pousser/Tirer (voir chapitre 5) et extrudez la base du conduit jusqu'à la face du plafond.

7. Construisez la fente de lumière :

- Créez un rectangle sur la fente, partant sur l'arête de l'axe rouge et finissant sur l'arête entre le mur de gauche et le plafond.
- Avec l'outil Sélectionner, cliquez sur la face qui définit la fente.
- Supprimez la face avec la touche Suppr du clavier.

Eyrolles.

8. Donnez une épaisseur au mur visible par la fente de lumière :

- choisissez l'outil Pousser/Tirer et appuyez une fois sur la touche Ctrl du clavier (pour dupliquer la face qui va être extrudée) ;
- extrudez le mur sur une certaine épaisseur.

9. Recadrez la photo d'arrière-plan : cliquez sur l'onglet en haut à gauche de la zone de travail (voir figure 8-6).

Vous pouvez rajouter certains détails de géométrie. Par exemple, avec l'outil Rectangle, complétez le sol et le plafond au niveau de la fente.

10. Groupez le modèle 3D : effectuez un triple-clic sur la géométrie, puis un clic droit, et choisissez Créer un groupe.

Le modèle fini est un objet unique. Mais si vous le souhaitez, vous pouvez créer différents groupes au fur et à mesure de la reconstitution.

11. Mettez à l'échelle le modèle 3D :

- avec l'outil Mètre, mesurez une arête entre le sol et le plafond ;
- saisissez la valeur 3 (la hauteur de plafond est de 3 m ; si vous êtes en centimètres, saisissez 300), puis validez avec la touche Entrée du clavier.

Le message « Souhaitez-vous redimensionner le modèle ? » s'affiche. Cliquez sur Oui.

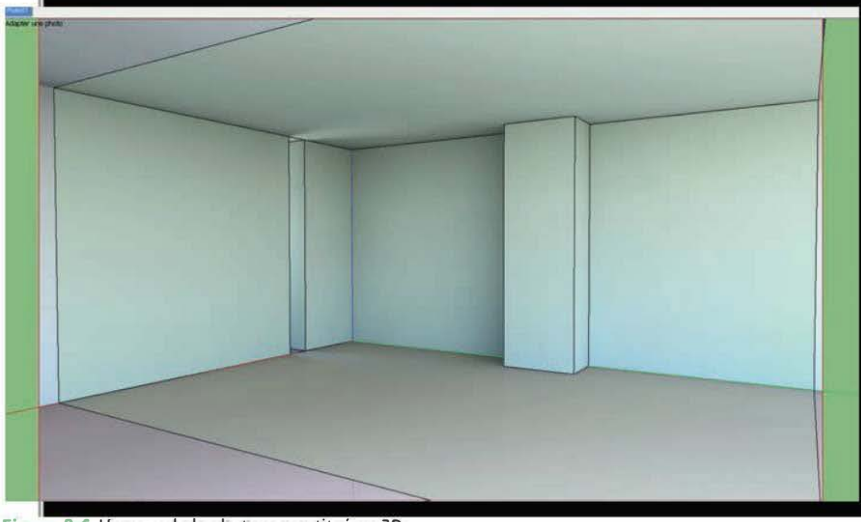


Figure 8-6 L'espace de la photo reconstitué en 3D

Eyrolles.

Projeter la photo

La reconstitution ainsi terminée, vous pouvez texturer le modèle 3D à partir de la photo qui a servi de support, en utilisant l'option Projeter les textures de la photo, figurant dans le menu Fenêtre>Adapter une photo.

Lors de la projection d'une texture, il semble que la photo d'arrière-plan passe en avant-plan, ou que le modèle 3D fusionne avec la photo. En réalité, la photo (en 2D) vient s'appliquer sur le modèle (en 3D) et s'étirer pour se plaquer à toutes les faces qui sont devant elle. En tournant autour du modèle 3D qui a subi la projection, vous vous rendez bien compte du phénomène.

REMARQUE

Les options Projeter les textures de la photo et Projeter la photo (accessibles en cliquant droit sur l'onglet situé en haut à gauche de la zone de travail) donnent le même résultat.

Lorsque vous utilisez l'option Projeter les textures de la photo, sachez que :

- seules les faces visibles dans la limite de la photo sont texturées, toutes celles qui sont cachées et en dehors du cadre de la photo conservent leur couleur. Un message vous indique alors si vous souhaitez « Découper les faces partiellement visibles ? » ;
- la projection de photo nécessite parfois de retoucher les textures à certains endroits, qui sont restés cachés, par exemple. Dans certains cas, c'est le modèle 3D qui doit être corrigé ;
- la projection de texture peut être réappliquée sur un modèle 3D qui a déjà reçu une projection. Le message « Écraser les matières existantes ? » apparaît pour confirmer le remplacement des textures ;
- la projection de texture fonctionne aussi sur les objets groupés ;
- les arêtes du modèle 3D peuvent être masquées après la projection de texture : allez alors dans le menu Affichage>Style d'arêtes>Afficher les arêtes.

Le premier intérêt d'une telle projection est de texturer instantanément des faces reconstituées. Il y a plusieurs avantages :

- multiplier les points de vue dans le modèle 3D alors que la photo n'en propose qu'un seul ;
- rechercher des ambiances nouvelles : nouveaux matériaux, mobiliers variés, nouvelles cloisons ou ouvertures, etc. ;
- simuler un ensoleillement et projeter des ombres dans le modèle 3D.

Dans l'exercice 7 de ce chapitre, un autre intérêt de la projection sera expliqué, celui de créer des masques.

Eyrolles.

EXERCICE 4

Projeter une photo

1. Ouvrez le fichier que vous avez créé lors de l'exercice précédent, ou téléchargez et ouvrez le fichier Chap8_Ex4.skp du dossier Chapitre 08.

2. Assurez-vous d'être en mode Adapter une photo. Si vous ne l'êtes pas, cliquez sur l'onglet Chap8_Photo01 en haut à gauche de la zone de travail.

3. Texturez les différentes faces du modèle 3D : cliquez droit sur l'onglet, puis sélectionnez Projeter la photo. Répondez Non au message « Découpez les faces partiellement visibles ? ».

Remarque : avec l'outil Orbite, naviguez autour du modèle 3D. Vous observerez que les faces cachées ne sont pas texturées. Ces faces peuvent être retouchées au niveau de la texture (voir chapitre 6). Si vous répondez Oui au message, des arêtes invisibles sont créées pour séparer les faces texturées des faces non texturées.

4. Gérez l'ombrage des faces : allez dans le menu Fenêtre>Ombres et cochez Utiliser le soleil pour les ombres.

Le résultat est visible en dehors du mode Adapter une photo (voir figure 8-7).



Figure 8-7 Projeter la photo et gérer l'ombrage des faces

5. Ouvrez le groupe pour modifier le modèle 3D.

Double-cliquez sur le groupe, ou cliquez droit sur le modèle 3D puis choisissez Modifier le groupe.

Eyrolles.

6. Retouchez certains volumes :
   - avec l'outil Pousser/Tirer, cliquez sur une face du conduit de cheminée et observez le résultat : la texture s'adapte, vous pouvez caler l'arête du conduit par rapport à la texture ;
   - avec l'outil Pousser/Tirer, ajustez de même l'épaisseur du mur à côté de la fente de lumière.

7. Fermez le groupe en cliquant en dehors du groupe.

Si vous rajoutez des objets géométriques, vous pouvez choisir ou non de projeter à nouveau la photo.

Voici deux exemples d'exploitation du modèle que vous venez de reconstituer (voir figures 8-8 et 8-9). Les axes ont été masqués.

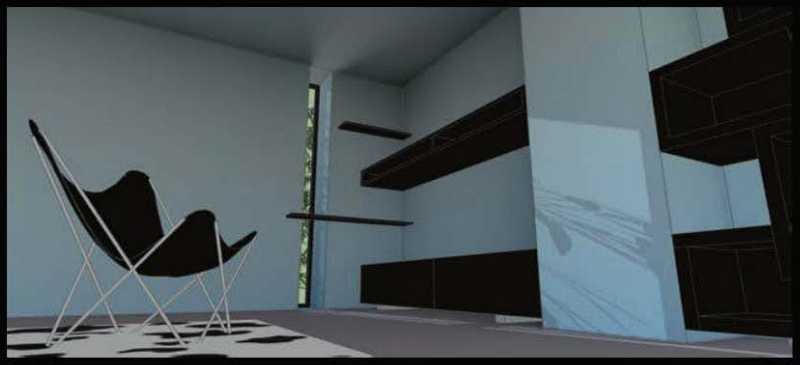


Figure 8-8 Insertion de mobilier, activation des ombres, point de vue en contre-plongée

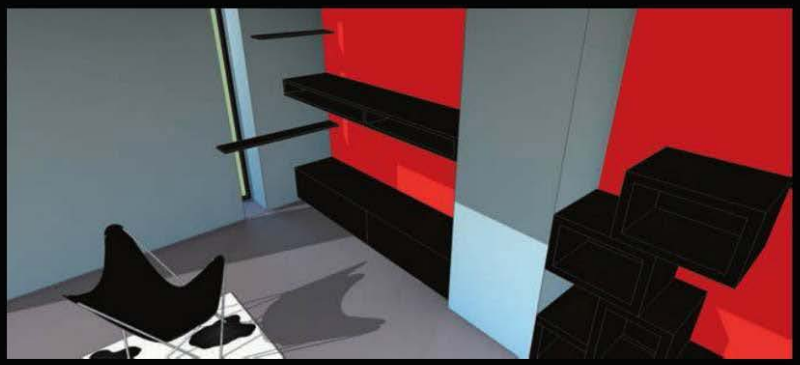


Figure 8-9 Modification de matières, point de vue en plongée

Eyrolles.

Insertion 3D

EXERCICE 5

Adapter la photo d'arrière-plan à un modèle 3D déjà créé

À télécharger : l'image Chap8_Photo02.jpg et le modèle 3D Chap8_Ex5.skp du dossier Chapitre 08.

Vous allez suivre ici les étapes décrites dans la section « Adaptation d'une photo » au début de ce chapitre. L'objectif est d'importer une photo et d'étalonner la caméra SketchUp. Cette fois, le modèle 3D existe déjà : il s'agit du magasin Foot Locker à Strasbourg, réalisé par le cabinet d'architecture et d'urbanisme Heintz-Kahr & associés (voir figure 8-16 page 131).

Pour l'exercice, vous allez insérer le bâtiment dans une dent creuse au centre de Strasbourg. La photo a été prise en 2001, le bâtiment a été construit entre-temps.

1. Ouvrez le fichier Chap8_Ex5.skp. Le modèle 3D est groupé (vous pouvez alors le sélectionner par simple clic).

2. Importez la photo :
   - allez dans le menu Caméra>Adapter une nouvelle photo... la fenêtre Sélectionner un fichier d'image d'arrière-plan apparaît ;

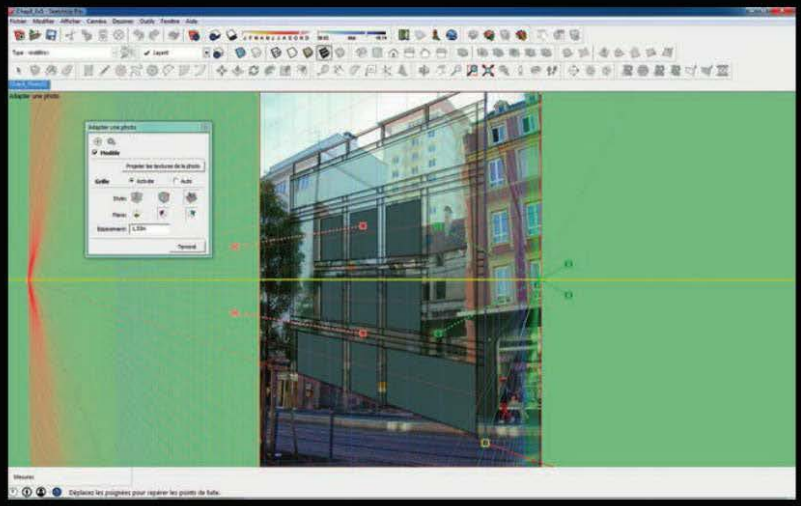


Figure 8-10 Importer la photo d'arrière-plan

Eyrolles.



Figure 8-11 Étalonner la caméra SketchUp

Eyrolles.

Adapter la taille du modèle 3D à la photo

Remarquez que le modèle 3D n'occupe pas la totalité de l'espace entre les deux bâtiments sur la photo : il va donc falloir agrandir le bâtiment afin qu'il remplisse la dent creuse. Ce n'est pas une mise à l'échelle du modèle 3D car celui-ci conserve ses dimensions.

Contrairement à la reconstitution 3D, où le calage du modèle 3D se faisait directement sur la photo par le dessin, l'insertion 3D nécessite un zoom avant ou arrière de la caméra pour que le modèle se cale précisément sur les éléments de la photo d'arrière-plan. La manipulation effectuée laisse croire que le modèle 3D est redimensionné, mais en réalité, il s'agit d'un zoom.

L'adaptation de la taille du modèle 3D s'opère pendant l'étalonnage de la caméra, c'est-à-dire dans le mode Adapter une photo. Elle s'effectue en trois temps.

1. Cliquez sur un axe (rouge, vert ou bleu) et maintenez enfoncé le bouton de la souris : le curseur prend la forme d'une double flèche.

2. Glissez sur l'axe pour changer en temps réel la taille du modèle 3D.

3. Relâchez lorsque la taille du modèle 3D convient.

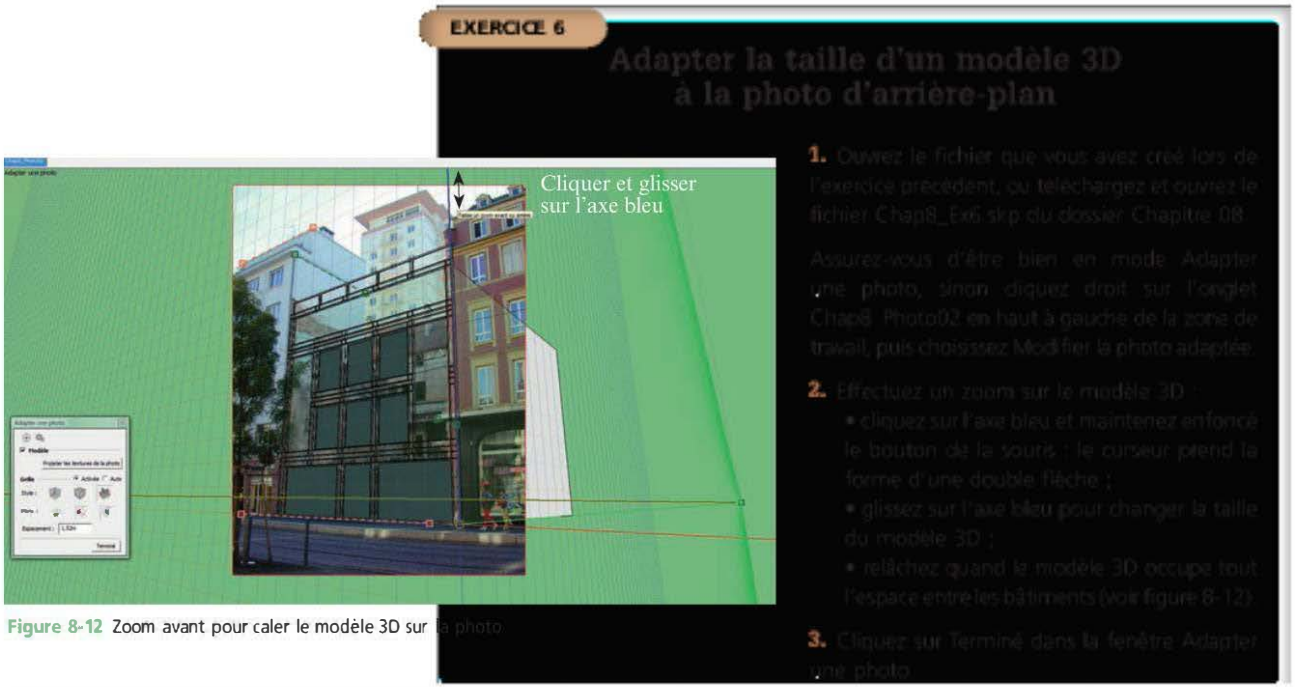


Figure 8-12 Zoom avant pour caler le modèle 3D sur la photo

Eyrolles.

Créer des masques

Les masques sont en premier plan pour cacher des éléments de second plan. Dans notre cas, le modèle 3D a une certaine profondeur qui devrait être cachée par la façade du bâtiment de droite sur la photo. SketchUp a la capacité de projeter cette façade en avant-plan, pour donner l'impression que le modèle 3D passe derrière la façade du bâtiment voisin. Des arbres, des buissons, des piétons, des voitures, des fragments de bâtiment, etc., peuvent également constituer des masques.

Pour créer un masque, il faut d'abord créer un plan, puis y projeter la photo d'arrière-plan.

RAPPELS

- L'option Projeter les textures de la photo est accessible par le menu Fenêtre> Adapter une photo.
- L'option Projeter la photo est accessible en cliquant avec le bouton droit de la souris sur l'onglet Chap8_Photo02 en haut à gauche de la zone de travail (voir la section « Projeter la photo » de ce chapitre).

EXERCICE 7

Créer un masque

À télécharger : le fichier Chap8_Ex7.skp du dossier Chapitre 08

1. Ouvrez le fichier que vous avez créé lors de l'exercice précédent, ou téléchargez et ouvrez le fichier Chap8_Ex7.skp du dossier Chapitre 08.

Assurez-vous d'être bien en mode Adapter une photo, sinon cliquez sur l'onglet Chap8_Photo02 en haut à gauche de la zone de travail.

2. Créez le plan qui va masquer :
   - choisissez l'outil Rectangle ;
   - à partir de l'origine (zoomez), créez un rectangle vertical sur le plan rouge et bleu tel que sur la figure 8-13. Si la face du rectangle est bleue, cliquez droit et choisissez Inverser les faces.



Figure 8-13 Créer le plan de masquage

Eyrolles.

3. Définissez le style d'affichage :
   - allez dans le menu Fenêtre>Styles, puis dans Édition>Paramètres de modélisation>Adapter une photo ;
   - décochez la case Photo de premier plan (voir figure 8-14).

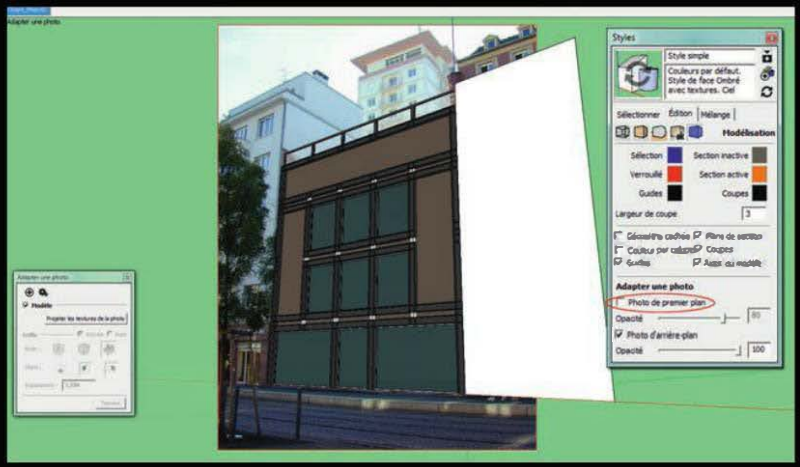


Figure 8-14 Option Photo de premier plan décochée



Figure 8-15 Insertion 3D sur photo d'arrière-plan

4. Projetez la photo :
   - cliquez droit sur la face du masque, puis sélectionnez Projeter la photo ;
   - cliquez sur Oui au message « Découpez les faces partiellement visibles » ;
   - sur le même principe, vous pouvez créer d'autres masques, tels que le débord de dalle sur le bâtiment de droite ou l'arbre (avec l'outil Main levée) (voir figure 8-15) ;
   - vous pouvez également ajouter des éléments en avant-plan tels que des piétons, désactivez les arêtes et texturez le modèle 3D, puis activez les ombres. Vous pouvez observer le bâtiment tel qu'il existe aujourd'hui (voir figure 8-16).

Eyrolles.



Figure 8-16 Magasin Footlocker, réalisé en 2003 par le cabinet d'architecture et d'urbanisme Heintz-Kehr & associés à Strasbourg.

Eyrolles

À TÉLÉCHARGER

Le fichier Chap8_DomeImage.skp du dossier Chapitre 08.

Naviguer avec Dôme d'images

Lorsque vous adaptez au moins deux photos, la fonction Dôme d'images, accessible via le menu Caméra, est pratique d'une part pour naviguer facilement entre les scènes créées avec la fonction Adapter une photo, et d'autre part pour sélectionner l'une des scènes.

1. Utilisez d'abord la fonction Adapter une photo vue plus haut (il doit y avoir au moins deux photos adaptées).

2. Allez dans le menu Caméra>Dôme d'images : SketchUp se positionne sur une des photos et l'outil Orbite s'active. Le nom de la scène sélectionnée est mentionné sur la photo qui s'affiche à l'écran. La photo est détourée d'un cadre mauve (voir figure 8-17).

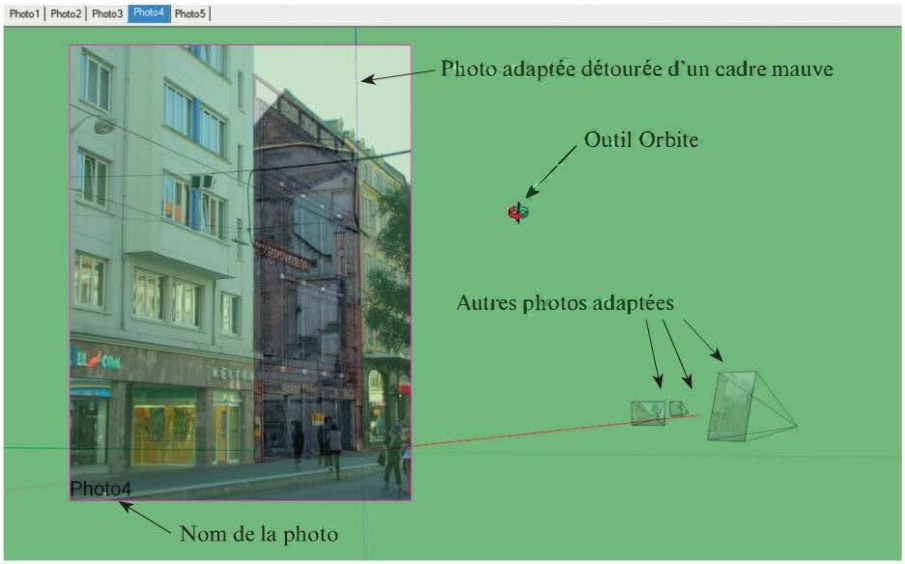


Figure 8-17 Activation de la fonction Dôme d'images

Eyrolles.

3. Naviguez avec l'outil Orbite pour voir toutes les photos, zoomez en arrière si nécessaire. Lorsque vous vous approchez d'une photo, elle est détourée d'un cadre mauve (voir figure 8-18). Appuyez alors sur la touche Entrée du clavier pour regarder dans la caméra de la photo (voir figure 8-19).



Figure 8-18 Navigation entre les photos adaptées

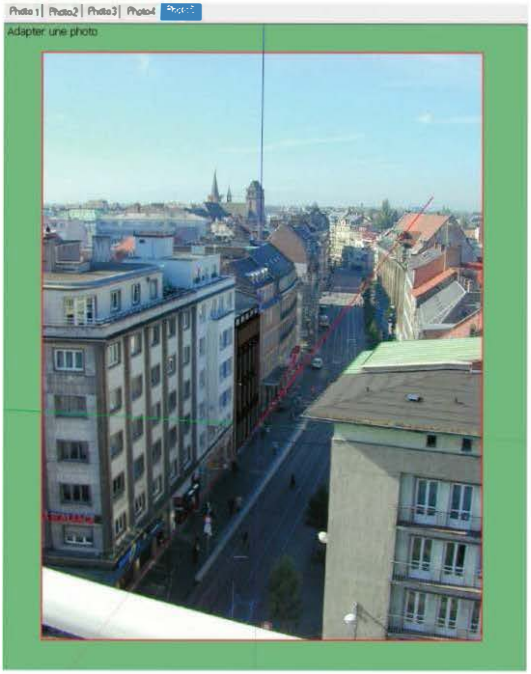


Figure 8-19 Scène sélectionnée avec la touche Entrée pour regarder dans la caméra de la photo

Eyrolles.

RESUME

Pour adapter une photo dans SketchUp, vous avez appris à :

- améliorer la prise de vue des photographies dans le but de reconstituer des modèles 3D ;
- importer une photo d'arrière-plan dans SketchUp ;
- connaître les caractéristiques de l'interface, du menu contextuel et de la boîte de dialogue Adapter une photo ;
- étalonner une caméra SketchUp.

Pour la reconstitution 3D, vous avez appris à :

- dessiner sur la photo d'arrière-plan ;
- projeter la photo d'arrière-plan.

Pour l'insertion 3D, vous avez appris à :

- adapter la taille du modèle 3D à la photo ;
- créer des masques ;
- naviguer d'une photo à l'autre avec la fonction Dôme d'images.

Eyrolles.

Animations

Dans SketchUp, une animation est une succession de scènes. Chaque scène fixe un instant (une « image clé ») de l'animation ; le logiciel calcule ensuite par interpolation les éléments animés entre deux scènes.

Une animation prend en compte les déplacements et la visibilité d'entités (caméra, objets géométriques, tranche de section, ombres, axes…), ainsi que le type d'affichage graphique.

Créer et gérer des scènes

Gérer les scènes

Le gestionnaire de scènes est accessible depuis le menu Fenêtre>Scènes (voir figure 9-1).

Pour créer une scène, cliquez sur le signe + en haut de la fenêtre : une vignette d'aperçu apparaît alors dans la liste, ainsi qu'un onglet dans la partie supérieure gauche de la zone de dessin. Le signe – vous permet de supprimer la scène sélectionnée.

REMARQUE
Les fonctions Ajouter et Supprimer sont également accessibles en cliquant droit sur l'onglet de scène en haut de la zone de dessin.

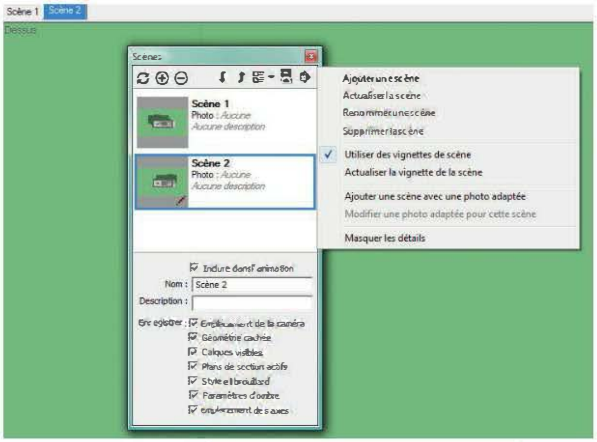


Figure 9-1 Le gestionnaire de scènes

La fenêtre Scènes comporte en plus les options suivantes :

- Inclure dans l'animation : si vous décochez l'option, la scène sélectionnée sera exclue de l'animation ; elle peut néanmoins être conservée pour figer un point de vue à exporter au format bitmap ou à imprimer… ;
- Nom : permet de renommer la scène ;
- Description : sert à insérer des commentaires sur la scène ;
- Enregistrer : permet d'inclure ou d'exclure des propriétés de la scène sélectionnée ;
- Actualiser : met à jour toutes les modifications apportées à la scène sélectionnée (mise à jour des propriétés, nouveau style, nouvelle position d'objet…). Cette option Actualiser est aussi accessible via un clic droit sur la vignette d'aperçu ou sur l'onglet de scène ;
- Déplacer la scène vers le bas/vers le haut : intervertit l'ordre des scènes ;

CONSEIL
Lorsque vous décochez ou cochez des propriétés, pensez à actualiser la scène.

Eyrolles.

REMARQUE
Un clic droit sur l'onglet de scène propose aussi l'option Déplacer vers la droite/vers la gauche.

REMARQUE
Le gestionnaire de scènes peut également être ouvert d'un clic droit sur l'onglet de scène.

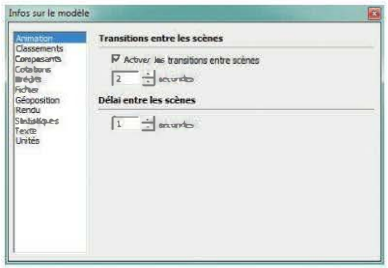


Figure 9-2 Paramètres de temps d'animation



Figure 9-3 Barre d'outils Animation

- Voir les options : permet d'afficher les aperçus de scènes sous forme de vignettes (petites ou grandes) ou de texte (Détails ou Liste).

Pour passer manuellement d'une scène à l'autre, il suffit de cliquer sur l'onglet de scène.

Animer les scènes

Il est possible de configurer et de lire l'animation dans SketchUp. Les paramètres d'animation sont disponibles dans le menu Affichage>Animation>Paramètres, ou dans la barre d'outils Standard>Infos sur le modèle>Animation.

Durée de l'animation

Pour gérer le temps de l'animation (voir figure 9-2), vous disposez de deux options :

- Transitions entre les scènes : sert à paramétrer la durée de transition d'une scène à l'autre. Si vous décochez Activer les transitions entre scènes, SketchUp passe d'une scène à l'autre instantanément ;
- Délai entre les scènes : détermine le temps d'affichage d'une scène.

Lecture de l'animation

Pour lire l'animation, cliquez droit sur un onglet de scène, puis choisissez Lancer l'animation ; cliquez d'abord sur l'onglet où vous voulez commencer la lecture. Vous pouvez également passer par le menu Affichage>Animation>Lire.

Une nouvelle barre d'outils Animation apparaît : elle contient deux boutons, Pause et Arrêt (voir figure 9-3). L'animation tourne en boucle. En cliquant sur Arrêt, la barre d'outils disparaît et l'animation est stoppée.

EXERCICE 1

Animer une section

À télécharger : le fichier Chap9_Ex1.skp du dossier Chapitre 09.

Le travail proposé ici consiste d'abord à créer une section dans le bâtiment technique et administratif de l'écluse de Niffer, réalisée en 2010 par le cabinet strasbourgeois Heintz, Kehr & associés (voir figure 9-4). La section sera ensuite déplacée et animée.

Remarque : pour en savoir plus sur les sections, voir le chapitre 7.

1. Ouvrez le fichier Chap9_Ex1.skp.
2. Créez une première scène :
   - allez dans le menu Fenêtres>Scènes ;
   - cliquez sur le + pour ajouter une scène.

Remarque : si le message Attention – Scènes et styles apparaît, choisissez Ne rien faire pour enregistrer les modifications, puis cliquez sur Créer une scène.

Eyrolles.



Figure 9-4 Bâtiment technique et administratif de l'écluse de Niffer (France), réalisé par le cabinet d'architecture et d'urbanisme Heintz Kehr & associés

Eyrolles.

3. Créez une section verticale :
   - dans la barre d'outils Sections, choisissez l'outil Plan de section. Cliquez sur une face verticale (l'attique par exemple) ;
   - sélectionnez le plan de section et, avec l'outil Déplacer, positionnez-le vers l'avant sur l'axe vert (le bâtiment ne doit plus être visible) ;
   - dans la barre d'outils Sections, cliquez sur l'outil Afficher les plans de section (les plans de section n'apparaîtront pas dans l'animation).

4. Créez une deuxième scène en cliquant sur le + dans la fenêtre Scènes.

5. Lancez l'animation :
   - cliquez sur les onglets Scène 1 puis Scène 2 (en haut de la zone de dessin) pour lancer manuellement l'animation ;
   - ou cliquez droit sur l'onglet Scène 1, puis choisissez Lancer l'animation. La barre d'outils Animation vous permet d'effectuer une pause à tout moment (voir figure 9-5).

6. Paramétrez le temps :
   - dans la barre d'outils Standard, choisissez Infos sur le modèle>Animation ;
   - saisissez 8 s pour les transitions entre les scènes ;
   - relancez l'animation.

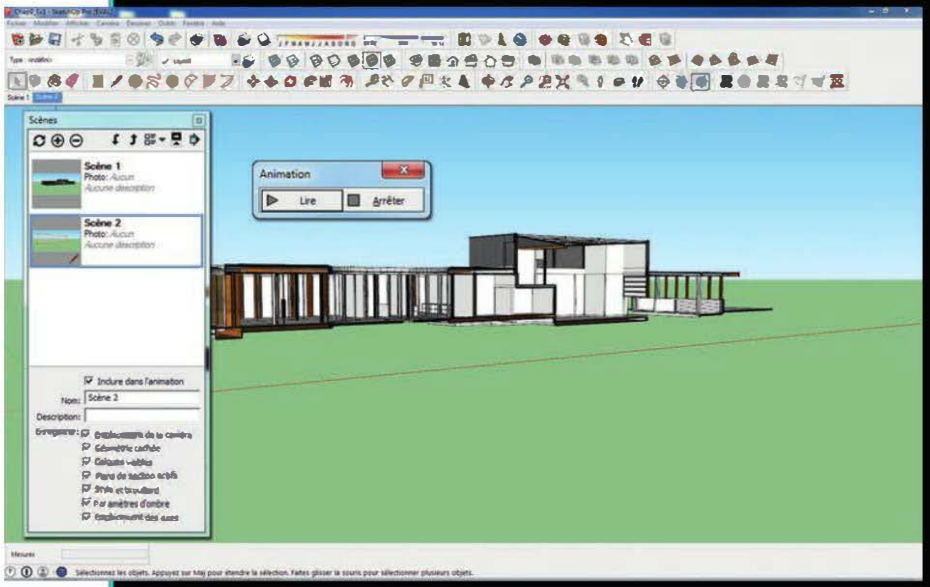


Figure 9-5 Une pause durant l'animation de la section

Eyrolles.

Créer une caméra

La première façon de créer une caméra consiste à utiliser la barre d'outils Caméra. Depuis la version 2013 de SketchUp, il en existe une deuxième en passant par les Outils de caméra avancés, qui permettent de créer une caméra physique avec des paramètres réels.

Barre d'outils Caméra

Pour créer une caméra dans SketchUp, il faut activer le mode Perspective dans le menu Caméra (voir chapitre 1). Lorsque la caméra est créée, l'objet caméra n'est pas matérialisé à l'écran. Vous disposez d'une barre d'outils nommée Caméra (voir figure 9-6), qui possède trois fonctions (celles-ci sont également accessibles par le menu Caméra) :

- Positionner la caméra : place une caméra à un endroit précis et à une hauteur spécifique (par défaut, 1,68 m) ;
- Pivoter : oriente la caméra pour définir la cible ;
- Visite : permet de naviguer en temps réel dans le modèle 3D ; la visite tient compte des obstacles (par exemple, vous ne pouvez pas franchir un mur).



Figure 9-6 Barre d'outils Caméra

Pour créer une caméra, sélectionnez d'abord l'outil Positionnez la caméra, vous disposez ensuite de deux méthodes.

1. Placer la hauteur des yeux :
   - saisissez la hauteur de la caméra ;
   - cliquez à l'endroit où vous souhaitez positionner la caméra (la caméra se positionne par rapport à la surface cliquée : le sol, un toit...) ;
   - l'outil Pivoter s'active : cliquez au milieu de l'écran et maintenez le bouton de la souris enfoncé pour orienter la caméra (droite, gauche, haut, bas). Si vous le relâchez, l'outil Pivoter reste actif ;
   - vous pouvez redéfinir la hauteur de la caméra à tout moment.
2. Faire face à une direction spécifique :
   - cliquez et restez appuyé à l'endroit où vous souhaitez positionner la caméra ;
   - déplacez le curseur de la souris à l'endroit où vous souhaitez regarder (une ligne pointillée apparaît) ;
   - relâchez à l'endroit visé (la caméra se positionne à une hauteur de zéro selon l'emplacement cliqué) ;
   - l'outil Pivoter s'active : vous pouvez ajuster la direction ou entrer une valeur pour définir la hauteur de l'œil.

REMARQUE

Après avoir défini la hauteur et la cible de la caméra, choisissez l'outil Visite si vous souhaitez avancer ou reculer en temps réel.

ATTENTION

Si vous utilisez d'autres outils de navigation (Zoom, Orbite...), la caméra est perdue.

Eyrolles.

Pour compléter la création de caméra, vous pouvez déterminer son champ angulaire (par défaut, 35°). Pour cela, ouvrez le menu Caméra>Champ angulaire, cliquez au milieu de l'écran et maintenez enfoncé le bouton de la souris : en montant, vous diminuez le champ angulaire, en descendant, vous l'augmentez (les fuyantes s'accentuent et la profondeur devient plus importante, voir figure 9-7) ; ou bien saisissez une nouvelle valeur.

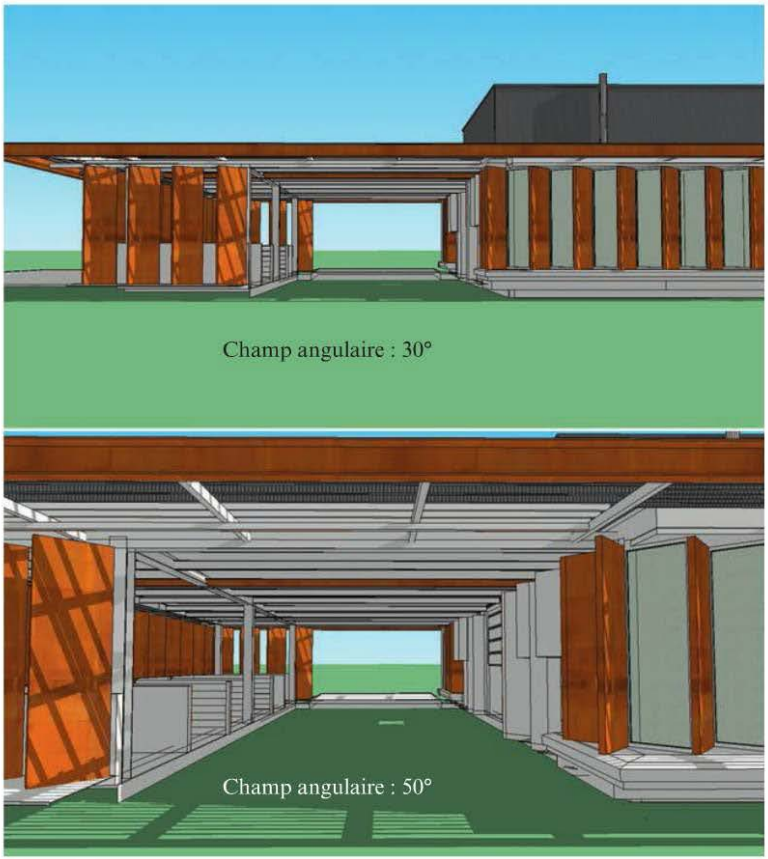


Figure 9-7 Deux valeurs de champ angulaire

Une fois la caméra créée, ajoutez une nouvelle scène, comme indiqué plus haut, pour mémoriser le point de vue.

EXERCICE 2

Animer une caméra

À télécharger : le fichier Chap9_Ex2.skp du dossier Chapitre 09

Le travail proposé consiste à se déplacer autour du bâtiment technique et administratif de l'écluse de Niffer.

1. Ouvrez le fichier Chap9_Ex2.skp.
2. Inversez les scènes existantes : cliquez droit sur l'onglet Scène 2, choisissez Déplacer vers la gauche, puis cliquez sur l'onglet Scène 1.
3. Définissez le nouveau point de vue :
   - dans la barre d'outils Visite, choisissez l'outil Visite ;
   - cliquez au milieu de l'écran et avancez vers le bâtiment en montant le curseur de la souris ;
   - allez vous le porche en ajustant progressivement la position vers la droite ou la gauche.
4. Créez une nouvelle scène : dans la fenêtre Scènes (menu Fenêtre), cliquez sur le + (voir figure 9-8).

Remarque : vous pouvez ajuster le point de vue et cliquer sur Actualiser pour mémoriser les changements.

Vous pouvez lancer l'animation depuis le début en cliquant droit sur les onglets de scène et en choisissant Lancer l'animation.

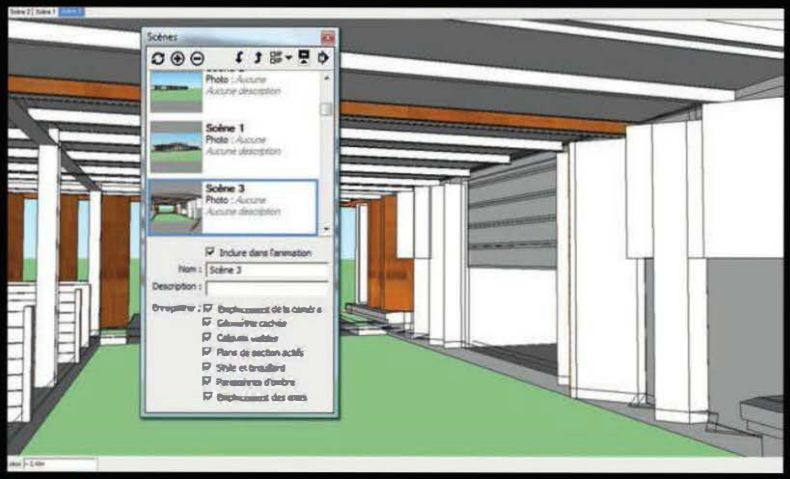


Figure 9-8 Visite du bâtiment

Eyrolles.

Outils de caméra avancés

REMARQUE

Dans le menu Outils>Outils de caméra avancés, il est également possible de sélectionner le type de caméra (16 mm, 35 mm, Digital...)

Pour créer une caméra physique dans SketchUp, il faut activer le mode Perspective dans le menu Caméra (voir chapitre 1). Lorsque la caméra est créée, elle est matérialisée par un objet dans un groupe (voir figure 9-9).

Vous disposez d'une barre d'outils nommée Outils de caméra avancés (voir figure 9-9), qui possède sept fonctions (celles-ci sont également accessibles par le menu Outils).

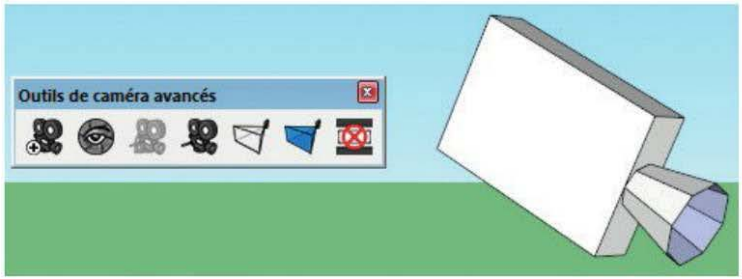


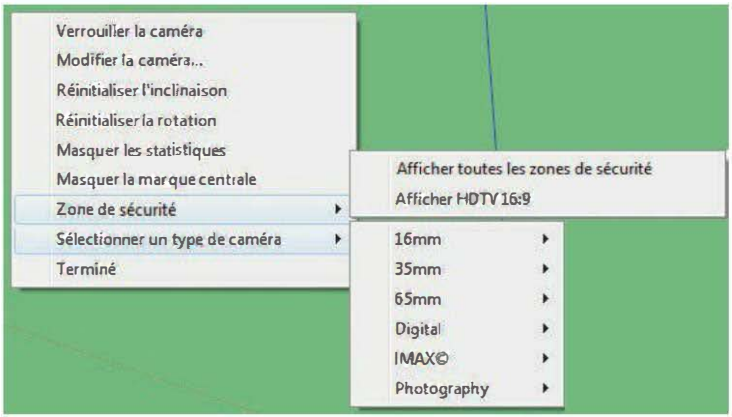
Figure 9-9 Barre d'Outils de caméra avancés et objet Caméra physique

- Créer une caméra physique avec des paramètres réels : crée une caméra avec un nom, un format, une hauteur, une inclinaison, une rotation, une focale, des proportions, une largeur d'image. Lors de sa création, toutes ses caractéristiques sont mentionnées en bas à gauche de l'espace de travail, et un onglet apparaît en haut à gauche de l'espace de travail.
- Regarder dans une caméra créée via Créer une caméra : sélectionne dans une liste la caméra à activer à l'écran.

REMARQUE

Il est également possible d'activer une caméra en cliquant droit sur l'objet qui la représente et en choisissant Regarder dans la caméra, ou bien en cliquant sur l'onglet qui porte le nom de la caméra en haut à gauche de l'espace de travail

- Verrouiller/Déverrouiller la caméra actuelle : empêche de modifier les caractéristiques de la caméra.
- Afficher/Masquer toutes les caméras créées via Créer une caméra : affiche ou masque tous les objets caméra à l'écran.
- Afficher/Masquer les limites de champ de toutes les caméras : affiche ou masque les cônes qui représentent les champs de vision des caméras sous forme de lignes pointillées.



- Afficher/Masquer le volume de champ de toutes les caméras : affiche ou masque les cônes qui représentent les champs de vision des caméras sous forme de faces transparentes.
- Supprimer les barres de proportions et revenir à la caméra par défaut : propose de réinitialiser les paramètres de la caméra (Format = Écran).

D'autres outils sont disponibles en cliquant droit sur l'écran, lorsqu'une caméra physique est active (voir

Figure 9-10 Paramètres supplémentaires pour la caméra physique

Eyrolles.

figure 9-10). Ces paramètres permettent d'afficher d'autres informations spécifiques à la caméra, ou bien de modifier la caméra.

- Modifier la caméra : affiche les propriétés de la caméra (nom, hauteur, inclinaison, rotation, focale, proportions, largeur) et permet de les modifier manuellement (saisissez les valeurs dans les champs de la fenêtre qui s'affiche).
- Réinitialiser l'inclinaison : remet à zéro l'angle d'inclinaison (la caméra tourne du haut vers le bas et inversement).
- Réinitialiser la rotation : remet à zéro l'angle de rotation (la caméra tourne sur elle-même selon l'axe qui traverse sa longueur, comme si nous penchions la tête sur les épaules).
- Masquer les statistiques : affiche ou masque les propriétés de la caméra qui sont mentionnées en bas à gauche de l'espace de travail.
- Masquer la marque centrale : affiche ou masque la cible, là où pointe la caméra.
- Zone de sécurité : permet d'afficher les limites de l'exportation vidéo. Cadrez les objets par rapport à la zone de sécurité pour ne pas les couper. L'option n'est pas disponible pour tous les types de caméras.
- Sélectionner un type de caméra : permet de choisir des modèles vidéo ou photographique prédéfinis.
- Terminé : met fin à la création ou à l'activation de la caméra.

EXERCICE 3

Créer une caméra physique

À télécharger : le fichier Chap9_Ex3.skp du dossier Chapitre 09.

Le travail proposé consiste à créer une caméra physique avec des paramètres réels autour du bâtiment technique et administratif de l'écluse de Niffer.

1. Ouvrez le fichier Chap9_Ex3.skp.
2. Activez la projection Perspective en cliquant sur Perspective dans le menu Caméra.
3. Définissez le point de vue de départ avec l'outil Orbite : plongeant, à hauteur humaine, etc.
4. Créez une caméra physique :
   - dans la barre d'outils de caméra avancés (voir figure 9-9), cliquez sur Créer une caméra physique avec des paramètres réels ;
   - saisissez un nom dans la fenêtre qui s'affiche.

Eyrolles.

Remarque : un onglet apparaît en haut à gauche de l'espace de travail et les propriétés de la caméra sont mentionnées en bas à gauche. La croix au milieu de l'écran est la marque centrale qui indique le point visé.

5. Ajustez la direction par un clic sur l'écran avec le bouton gauche de la souris, puis en déplaçant le curseur de la souris tout en restant appuyé sur le bouton.

Remarque : en déplaçant le curseur de la souris de la droite vers la gauche, vous effectuez un panorama. En déplaçant du haut vers le bas, vous modifiez l'inclinaison.

6. Cliquez droit sur l'écran et sélectionnez Modifier la caméra, puis saisissez une nouvelle valeur dans le champ Hauteur.

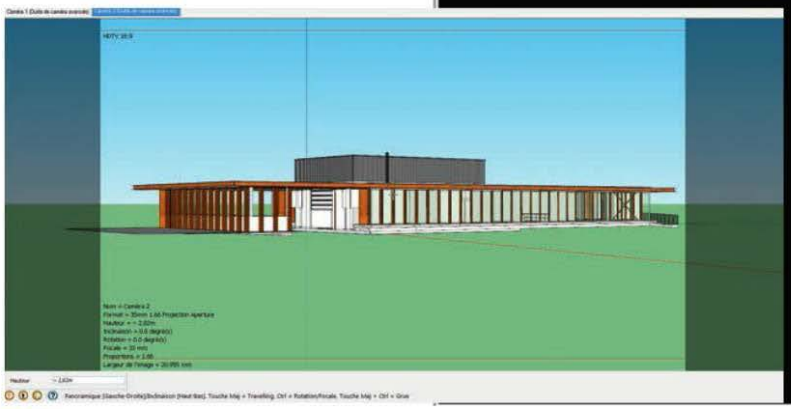
Remarque : la modification de la hauteur nécessite de réajuster l'inclinaison de la caméra (voir point précédent).

7. Terminez la création de la caméra en cliquant droit sur l'écran et en choisissant Terminé.

8. Créez une autre caméra et choisissez un type de caméra :

- réitérez les étapes 3 et 4 ;
- cliquez droit sur l'écran et choisissez Sélectionner un type de caméra>35 mm>35 mm 1.66 Projection Aperture.

9. Affichez la zone de sécurité en cliquant droit sur l'écran et en sélectionnant Zone de sécurité>Afficher HDTV 16:9.



Remarque : la zone de sécurité n'est pas disponible pour tous les types de caméras. Si vous exportez une animation, cadrez les objets par rapport à la zone de sécurité.

10. Ajustez le point de vue et terminez la création de caméra en réitérant les étapes 5 à 7 (voir figure 9-11).

Remarque : vous pouvez passer d'une caméra à l'autre en cliquant sur les onglets en haut à gauche de l'espace de travail.

Figure 9-11 Caméra physique 35 mm 1.66 Projection Aperture avec zone de sécurité HDTV 16:9

Eyrolles.

Exporter l'animation

Lorsque vous créez au moins deux scènes, les fonctions d'exportation d'animation s'activent dans le menu Fichier>Exporter>Animation.

Didacticiels vidéo : vous pouvez exporter aux formats vidéo, et le fichier peut être lu directement à partir d'un lecteur. Les formats vidéo sont :

- Uncompressed/Avi (*.avi) ;
- Vp8 codec/Webm (*.webm) ;
- Theora codec/Ogv (*.ogv) ;
- H264 codec/Mp4 (*.mp4).

Réglage de l'image : vous pouvez exporter aux formats images afin d'obtenir des séquences d'images numérotées à assembler dans un logiciel de montage vidéo. Les formats images sont :

- JPEG (*.jpg) ;
- PNG (*.png) ;
- TIFF (*.tif) ;
- Bitmap Windows (*.bmp).

Une fenêtre Options d'exportation d'animation est disponible pour tous les formats d'exportation vidéo ou image, en cliquant sur le bouton Options (voir figure 9-12).

Pour configurer l'exportation d'animation, vous disposez des options suivantes.

- Résolution : pour régler la définition de l'image ; plus la taille est grande, plus le fichier vidéo sera volumineux. Les résolutions possibles sont 1080p Full HD, 720p HD, 480p SD et Custom (les champs Proportions et L de Taille du cadre s'activent).
- Proportions : si l'option Résolution est réglée sur Custom, vous pouvez exporter en 16:9 Wide ou en 4:3 Standard. L'option Custom est également disponible (dans ce cas, les champs L et H de l'option Taille du cadre sont actifs).
- Taille du cadre : actif si les options Résolution et Proportions sont réglées sur Custom.
- Aperçu de la taille du cadre : en cliquant sur le bouton, une fenêtre flottante à fond blanc s'affiche.
- Fréquence : définit le nombre d'images par seconde (ips) ; plus le nombre est important, plus l'animation est fluide, plus elle est volumineuse en poids.
- Boucler sur la première scène : SketchUp calcule une portion d'animation supplémentaire pour revenir sur la première scène.
- Opération d'anticrénelage : réduit l'effet d'escalier en lissant les arêtes ; le temps d'exportation peut être plus long.
- Toujours proposer les options d'animation : permet d'afficher la fenêtre d'options lorsque vous exportez une animation.

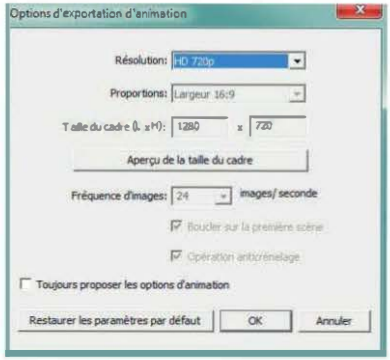


Figure 9-12 Options d'exportation d'animation aux formats vidéo ou images

REMARQUE

Les exportations aux formats images n'ont pas l'option Opération anti-crénelage.

RAPPELS

Le format TV européen PAL est de 25 ips ; le format TV américain NTSC est de 30 ips ; le format film est de 24 ips.

Eyrolles.

Simuler l'ensoleillement

Il est possible dans SketchUp de visualiser les ombres portées des objets 3D. Le logiciel intègre alors un héliodon qui permet de simuler l'ensoleillement en tenant compte du lieu géographique, de la date et de l'heure de la journée.

Géopositionner le modèle

La géoposition dans SketchUp permet de définir l'emplacement géographique réel d'un modèle 3D. La fonction Ajouter un emplacement est accessible depuis le menu Fichier>Géoposition, depuis la barre d'outils Standard>Infos sur le modèle>Géoposition (ou cliquez sur l'icône présente en bas de l'écran à gauche), ou depuis la barre d'outils Google (voir figure 9-13).

En choisissant Ajouter un emplacement, une fenêtre affiche des données cartographiques. Un champ vous permet de spécifier l'adresse, vous pouvez ensuite cliquer sur le bouton Sélectionner une région et définir la zone de capture en manipulant des poignées. Cliquez finalement sur le bouton Capture pour géopositionner le modèle.

Une image de fond représente l'emplacement géographique. Si le bâtiment est à l'échelle et correctement orienté, il suffit alors de le déplacer pour l'insérer sur le plan cartographique. L'image appartient à un calque visible nommé Google Earth Snapshot. Un autre calque est associé à la géoposition : il s'appelle Google Earth Terrain et il est masqué par défaut (voir figure 9-14).

REMARQUE

Dans le menu Infos sur le modèle> Géoposition, vous pouvez définir un emplacement manuel en précisant la latitude et la longitude.



Figure 9-13 Barre d'outils Google

REMARQUE

L'image de fond est verrouillée et ne peut être déplacée (cliquez droit sur l'image et sélectionnez Déverrouiller si vous souhaitez la transformer).

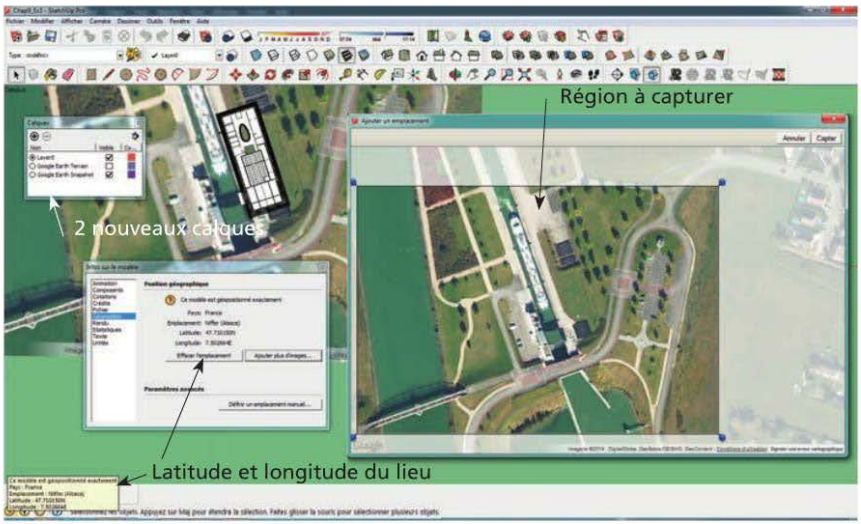


Figure 9-14 La fonction Ajouter un emplacement crée deux images de fond et deux calques.

Eyrolles.

Il suffit de choisir la fonction Activer/Désactiver le relief dans la barre d'outils Google pour intervertir la visibilité des deux calques. L'image de fond n'est plus plate, mais elle montre le dénivelé du terrain (la fonction est aussi accessible depuis le menu Fichier>Géoposition).

Lorsque vous géopositionnez le modèle, l'image est orientée avec le nord par défaut vers le haut.

Si vous souhaitez supprimer l'emplacement géographique, allez dans la barre d'outils Standard>Infos sur le modèle>Géoposition>Effacer l'emplacement, ou bien dans le menu Fichier>Géoposition>Effacer l'emplacement.

Ombrer le modèle

Pour activer les ombres, cliquez sur Afficher/Masquer les ombres dans la barre d'outils Ombres, ou passez par le menu Affichage>Ombres ; en plus du géopositionnement, leur calcul est basé sur différents paramètres (également accessibles par le menu Fenêtre> Ombres) (voir figure 9-15) :

- Fuseau horaire (UTC : Temps universel coordonné), par rapport au méridien de Greenwich à Londres (GMT : Greenwich meridian time, ancien nom de UTC) ;
- Heure : déplacez le curseur ou entrez une valeur ;
- Date : déplacez le curseur ou entrez une valeur ;

Vous pouvez également contrôler la visibilité des ombres :

- Éclaircir : obscurcit ou éclaircit les faces illuminées ;
- Foncer : obscurcit ou éclaircit les ombres (vous ne pouvez pas changer la couleur des ombres) ;
- Utiliser le soleil pour les ombres : utilise le soleil pour ombrer le modèle alors que les ombres ne sont pas projetées (voir figure 9-16 page suivante) ;
- Sur les faces : active la projection des ombres sur les faces ;
- Sur le sol : active la projection des ombres sur le sol.



Figure 9-15 Barre d'outils Ombres et Paramètres d'ombre

Eyrolles.

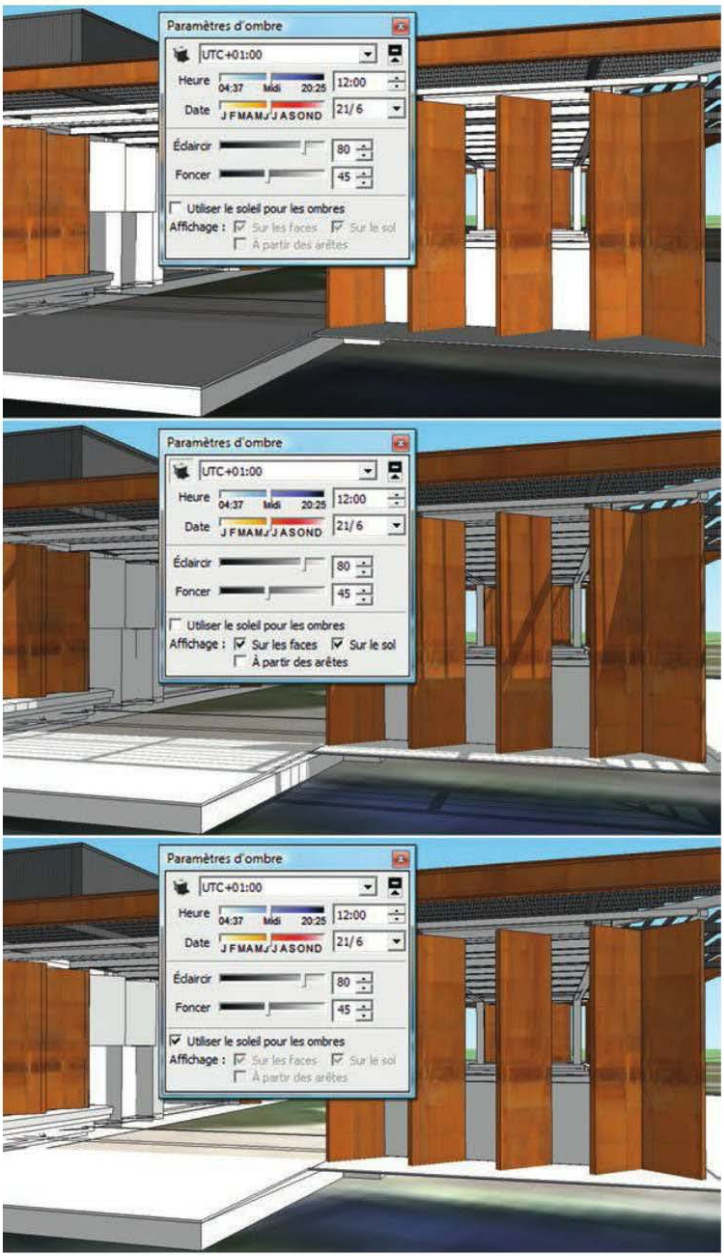


Figure 9-16 Ombres masquées (en haut), ombres activées (au milieu) et ombres masquées avec Utiliser le soleil pour les ombres actif (en bas)

Eyrolles.

EXERCICE 4

Simuler l'ensoleillement

À télécharger : le fichier Chap9_Ex4.skp du dossier Chapitre 09.

Le travail proposé consiste à observer l'évolution des ombres sur les façades du bâtiment technique et administratif de l'écluse de Niffer.

1. Ouvrez le fichier Chap9_Ex4.skp.

2. Mémorisez le point de vue : depuis le menu Fenêtre>Scènes, cliquez sur le + pour ajouter une scène.

3. Géopositionnez le bâtiment :
- dans la barre d'outils Google, cliquez sur Ajouter un emplacement ;
- dans le champ d'adresse, saisissez Niffer et cliquez sur Rechercher ;
- recadrez la carte sur l'écluse de Niffer (voir figure 9-14) avec la souris (molette pour zoomer et bouton gauche enfoncé pour se déplacer).

Cliquez sur Sélectionner une région et ajustez la zone de capture avec les poignées. Cliquez ensuite sur Capturer.

Remarque : la position du bâtiment n'est pas exacte par rapport à l'image de fond. Cela n'a pas d'importance dans cet exercice. Mais il serait possible de déplacer le bâtiment en vue Dessus, en sélectionnant tout le bâtiment avec un cadre de sélection gauche droite. Avec l'outil Déplacer, cliquez sur un point et ajustez la position du bâtiment sur l'image.

4. Activez les ombres :
- cliquez sur l'onglet Scène 1 pour retrouver le point de vue ;
- dans le gestionnaire de calques, masquez les calques Google Earth Snapshot et Google Earth Terrain ;
- dans la barre d'outils Ombres, cliquez sur Activer/Masquer les ombres.

5. Paramétrez les ombres :
- dans la barre d'outils Ombres, cliquez sur Paramètres d'ombre ;
- dans le champ Heure, saisissez 10:00 ; dans le champ Date, saisissez 21/06.

6. Actualisez la Scène 1 : cliquez droit sur l'onglet Scène 1, puis choisissez Actualiser.

7. Créez une nouvelle scène d'ombre :
- dans la fenêtre Paramètres d'ombre, saisissez 18:00 dans le champ Heure ;
- dans la fenêtre Scènes, cliquez sur le + pour ajouter une nouvelle scène.

8. Paramétrez le temps de l'animation : dans la barre d'outils Standard, choisissez Infos sur le modèle>Animation et définissez 8 s comme durée de transition entre les scènes.

Eyrolles.

9. Lancez l'animation : cliquez droit sur un onglet Scène, puis choisissez Lancer l'animation.

Attention : l'affichage peut nécessiter des calculs longs. Selon votre ordinateur, les ombres ne sont pas forcément visibles en temps réel. Exportez alors l'animation ou cliquez sur Pause (voir figure 9-17).

10. Pour visualiser la simulation d'ensoleillement, vous pouvez télécharger le fichier Chap09_ExSIN.skp du dossier Chapitre 09.

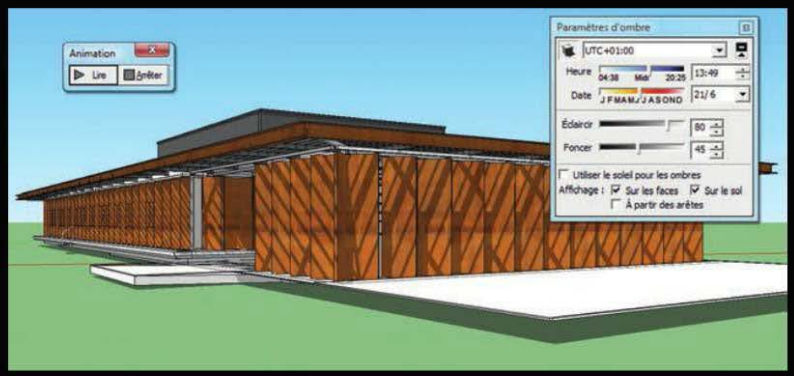


Figure 9-17 Ombres portées en façades du bâtiment

RESUME

Dans le cadre de la gestion des scènes, vous avez appris à :

- créer des scènes ;
- paramétrer le temps entre les scènes ;
- lire une animation ;
- animer des tranches de sections.

En matière d'animation de caméra, vous avez appris à :

- créer une caméra visite ou une caméra physique ;
- naviguer en temps réel dans un modèle ;
- exporter aux formats vidéo ou images.

Afin de simuler un ensoleillement, vous avez appris à :

- géopositionner un modèle ;
- ombrer un modèle ;
- animer les ombres.

Eyrolles.

Imprimer et exporter des données

La production professionnelle d'une image ou d'une vidéo nécessite la plupart du temps d'exporter les données initiales créées vers un logiciel complémentaire pour les retoucher, les améliorer, les assembler... Nous parlons par exemple de « postproduction », de « compositing » : le passage d'un logiciel à l'autre pour finaliser un travail semble inévitable. C'est pourquoi la version Pro de SketchUp propose une multitude de possibilités d'exportations, compte tenu des différents formats de fichiers exportables en 2D ou en 3D, tandis que la version Make n'en offre qu'un nombre limité.

Dans un premier temps, ce chapitre aborde l'impression sur papier ou dans un fichier, puis la génération de rapports sur les attributs. Dans un deuxième temps, il présente les différents formats d'exportations 2D et 3D pris en charge par SketchUp, ainsi que les options d'exportation qui leur sont associées. Selon les formats, des cas concrets illustreront la réutilisation possible des données exportées vers d'autres logiciels.

RAPPELS

Les exportations d'animations ont été expliquées dans le chapitre précédent ; de même, les exportations de tranches de section ont déjà été décrites dans le chapitre 7.

Imprimer

Configuration standard

La fenêtre Configuration de l'impression, accessible via le menu Fichier>Configuration de l'impression, vous propose en première instance, les paramètres standards d'impression, tels que vous pouvez les trouver dans d'autres applications.

- Dans la rubrique Imprimante, vous pouvez choisir le Nom de l'imprimante et accéder à ses Propriétés.
- Dans la rubrique Papier, vous définissez la Taille du papier (A4, A3...), et la Source, en fonction des différents bacs d'alimentation en papier de votre imprimante.
- Dans la rubrique Orientation, vous précisez la disposition verticale (Portrait) ou horizontale (Paysage) du papier.

FORMAT PDF

Dans la version Pro de SketchUp, une alternative consiste à exporter au format PDF (menu Fichier>Exporter> Graphique 2D). Cette fonction est abordée dans la section « Exporter en 2D » de ce chapitre.

Eyrolles.

REMARQUE

La fenêtre Imprimer, accessible via le menu Fichier, propose les mêmes options, en revanche elle ne montre pas d'aperçu à l'écran avant le lancement de l'impression.

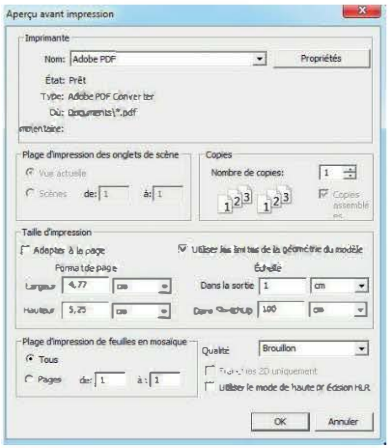


Figure 10-1 Fenêtre Aperçu avant impression

ATTENTION

Les parties en dehors de la zone de travail (c'est-à-dire les parties non visibles à l'écran) ne sont pas imprimées. Si toute la figure géométrique doit être imprimée, effectuez un Zoom étendu.

Aperçu avant impression

La fenêtre Aperçu avant impression, accessible via le menu Fichier, vous propose en deuxième instance, d'autres paramètres spécifiques à SketchUp (voir figure 10-1).

- La rubrique Plage d'impression des onglets de scène, vous donne la possibilité d'imprimer la vue actuelle, celle qui est à l'écran, ou les vues dans les scènes (le nombre de vues à imprimer est définissable). Les champs de cette rubrique ne sont pas actifs s'il n'y a pas d'onglets de scène.

- Dans la rubrique Taille d'impression, vous définissez les dimensions du document sur le papier :
  - si vous cochez Adapter à la page, aucune mise à l'échelle n'est possible : la taille du document tient compte des marges d'impression ; en décochant l'option, les champs de mise à l'échelle s'activent ;

ATTENTION

En mode Perspective (via le menu Caméra), la mise à l'échelle n'est pas possible. Seuls les champs du Format de page sont activés. Pour imprimer à l'échelle, choisissez le mode Projection parallèle et activez une Vue standard (ne pas utiliser l'outil Orbite).

  - l'option Format de page vous permet de dimensionner la page en largeur et en hauteur ;
  - l'option Échelle représente le rapport entre les dimensions du document Dans la sortie papier et les dimensions du document Dans SketchUp. Si vous voulez imprimer au 1/100, saisissez la valeur 1 cm Dans la sortie papier et 100 cm Dans SketchUp.

PLAGE D'IMPRESSION DE FEUILLES EN MOSAÏQUE

Si votre échelle est supérieure à la taille de votre papier, SketchUp vous indique le nombre de feuilles nécessaires à l'impression. Vous pouvez alors toutes les imprimer, ou choisir le nombre de pages à imprimer. Les champs sont inactifs si l'option Adapter à la page est cochée.

- Si vous cochez Utiliser les limites de la géométrie du modèle, vous ignorez l'espace vide autour de la géométrie.

- Différentes qualités d'impression sont disponibles selon vos besoins. Il est conseillé d'utiliser le mode Brouillon lorsque vous effectuez des tests d'impression : plus rapide, mais avec des lignes légèrement irrégulières. Choisissez le mode Ultra haute définition si vous souhaitez une impression de qualité (mais plus lente). Le mode Grand format convient bien aux impressions en mosaïque (les épaisseurs de trait sont adaptées pour être vues à une certaine distance).

- Si des sections existent dans votre modèle, cochez l'option Tranches 2D uniquement pour n'imprimer que les contours de vos sections.

- Enfin, l'option Utiliser le mode de haute précision HLR permet à l'imprimante de récupérer les données sous forme vectorielle.

Eyrolles.

EXERCICE 1

Imprimer à l'échelle

À télécharger : le modèle 3D Chap10_Ex1.skp du dossier Chapitre 10.

Cet exercice propose d'imprimer une façade au 1/100 (voir figure 10-2). Le bâtiment utilisé pour l'exemple est le Studio Thonik de l'agence MVRDV, à Amsterdam (voir pages 5 et 175).

1. Ouvrez le fichier Chap10_Ex1.skp.
2. Définissez l'affichage à l'écran :
   - allez dans le menu Caméra>Projection parallèle. Activez la vue Face et effectuez un Zoom étendu ;
   - choisissez l'affichage Ligne cachée et activez les ombres.
3. Imprimez le document au 1/100 :
   - allez dans le menu Fichier>Configuration de l'impression : choisissez une imprimante, un papier de taille A4 orienté en mode Paysage ;
   - allez dans le menu Fichier>Aperçu avant impression, décochez Adapter à la page. Mettez à l'échelle : 1 cm dans la sortie papier pour 100 cm dans SketchUp. Réglez la qualité d'impression en mode Ultra haute définition.
4. Validez l'aperçu : cliquez sur OK, puis sur l'onglet Imprimer.

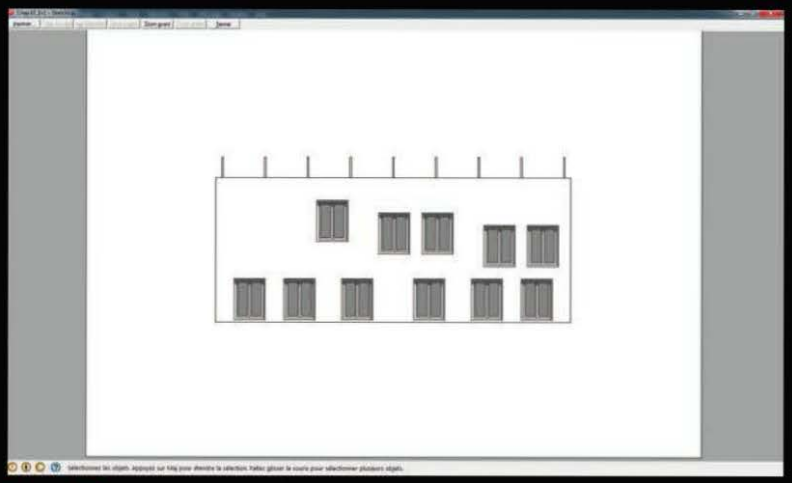


Figure 10-2 Impression d'une élévation au 1/100 : Studio Thonik (MVRDV)

Eyrolles.

Générer un rapport

PRO

La génération d'un rapport vous permet de récupérer des informations sur les attributs des groupes et des composants du modèle (voir chapitres 2 et 12). Cette méthode sert à calculer le volume de béton, les mètres linéaires de bois, le prix des articles, etc. La fonction est accessible via le menu Fichier>Générer un rapport. La fenêtre Générer un rapport crée un fichier pour :

- tous les attributs du modèle ;
- les attributs de la sélection actuelle.

Vous pouvez générer deux types de fichiers : HTML ou CSV *(Comma Separated Value)*. Le format CSV caractérise un fichier tableur contenant des données séparées par des virgules sur chaque ligne ; on peut l'ouvrir avec Microsoft Excel, par exemple.

REMARQUE

L'attribut Niveau indique la hiérarchie de l'objet visible dans la Structure du modèle (menu Fenêtre). L'attribut Nom de l'entité est également visible dans la Structure (modifiable en cliquant droit sur le nom). L'attribut LenX correspond à la longueur en X...

CHEMIN	NIVEAU	NOMDEL'ENTITÉ	DESCRIPTIONDEL'ENTITÉ	NOMDELA'DÉFINITION	CALQUE	VOLUMEDEL'ENTITÉ	X	Y	Z	LENX	LENY	LENZ	MATERIAL
Model	1			-	Layer0								
Model/Murs	2	Murs		-	Layer0	4970914.86308957	0	0	0	677.165354	275.590551	275.590551	Tomato
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		35.433071	8.464567	3.937008	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		129.92126	8.464567	3.937008	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		240.15748	8.464567	3.937008	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		377.952756	8.464567	3.937008	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		311.023622	8.464567	129.92126	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		192.913386	8.464567	153.543307	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		393.700787	8.464567	129.92126	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		511.811024	8.464567	106.299213	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		488.188976	8.464567	3.937008	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		582.677165	8.464567	3.937008	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		594.488189	8.464567	106.299213	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		668.700787	23.622047	106.299213	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		668.700787	106.299213	106.299213	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		668.700787	118.110236	3.937008	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Fenêtre	2			Fenêtre	Fenêtres		668.700787	35.433071	3.937008	59.055118	2.755906	78.740157	
Model/Dalle	2	Dalle		-	Layer0	1305064.77548388	11.220472	11.220472	255.905512	654.724409	253.149606	7.874016	
Model/Garde corps	2	Garde corps		-	Layer0	8551.86749743577	11.220472	11.220472	263.779528	654.724409	253.149606	51.181102	
TOTAUX	-	-	-	-	-	6284531.506071	6555.511808	399.015748	1389.763783	2872.440942	823.228353	1515.748024	-

Figure 10-3 Génération d'un rapport de type HTML

Lorsque vous générez un rapport, SketchUp vous demande un emplacement où enregistrer le fichier et un nom de fichier (par défaut, la date du jour). Si tout se passe bien, un message apparaît : « Votre rapport a été enregistré avec succès. Voulez-vous l'ouvrir maintenant ? »

ATTENTION

Si votre modèle ne contient ni groupe, ni composant, SketchUp ne génère pas de rapport.

UNITÉS

L'unité utilisée est le pouce (1 pouce = 2,54 cm) même si vous travaillez en centimètres.

Eyrolles.

Exporter en 2D

Contrairement aux exportations 3D, au moment de l'exportation de graphiques 2D, SketchUp tient compte de ce qui est visible à l'écran, c'est-à-dire du point de vue choisi, des objets visibles, du style d'affichage des faces et des arêtes, des ombres : SketchUp réalise en fait une capture d'écran, et exporte uniquement ce qui apparaît dans la zone de travail (c'est-à-dire l'écran moins les barres d'outils).

REMARQUE

Selon les formats de fichiers, les guides peuvent être exportés ou non, le sol et l'arrière-plan peuvent être visibles ou transparents.

DEPUIS LA VERSION 8 DE SKETCHUP

Les axes ne sont plus visibles dans les fichiers exportés.

Formats d'exportation 2D

La fonction d'exportation 2D est accessible via le menu Fichier>Exporter>Graphique 2D. En plus de son emplacement et d'un nom du fichier, la fenêtre Exporter graphique 2D propose de définir le Type d'exportation et les Options spécifiques à chaque type.

Les formats de fichiers pris en charge pour l'exportation 2D sont nombreux dans la version Pro de SketchUp (voir figure 10-4).



Figure 10-4 Formats d'exportation 2D avec SketchUp Pro

DANS LA VERSION MAKE DE SKETCHUP

Les formats d'exportation 2D sont limités aux formats BMP, JPEG, TIFF et PNG.

SOUS MAC OS X

Le format BMP n'est pas disponible.

Il est possible de distinguer trois groupes de formats de fichiers :

- les fichiers bitmap : Bitmap Windows (*.bmp), JPEG (*.jpg), TIFF (*.tif), PNG (*.png) ;
- les fichiers vectoriels : AutoCAD DWG (*.dwg) et AutoCAD DXF (*.dxf) ;
- les fichiers hybrides bitmap/vectoriels : PDF (*.pdf), EPS (*.eps), EPix (*.epx).

BITMAP VERSUS VECTORIEL

Les images bitmap sont composées de pixels (abréviation de *picture element*), c'est-à-dire d'un ensemble de points de couleurs visibles en zoomant ; le niveau de détail est défini par le nombre de pixels. Les images vectorielles sont composées d'entités géométriques transformables, telles des lignes, des cercles, etc. Elles sont généralement moins lourdes que les images bitmap et s'affichent à toutes les échelles sans perte de qualité.

La suite de ce chapitre aborde successivement ces trois groupes de formats de fichiers 2D. Ces derniers, sont fréquemment utilisés pour l'habillage de dessins d'architecture (application d'aplats de couleurs, de peinture ou de textures sur des plans, coupes, élévations, perspectives...), pour la mise en page, etc.

Eyrolles.



Figure 10-5 Options d'exportation d'images JPEG

FORMAT JPEG

L'option Compression JPEG est uniquement disponible pour les images JPEG.

SOUS MAC OS X

Cliquez sur l'icône de chaîne pour verrouiller les proportions.

ASTUCE

Décochez l'option Utiliser la taille de la vue et définissez manuellement un nombre de pixels plus important.
À l'aide d'un logiciel de retouche d'images, vous pouvez modifier les ppp (de 72 à 150 ppp, par exemple) ; avec rééchantillonnage, la taille en centimètres est conservée ; sans rééchantillonnage, la taille en centimètres est réduite.

Exportation en bitmap

SketchUp attribue les mêmes options d'exportation pour les fichiers d'image bitmap, à savoir Bitmap Windows (*.bmp), JPEG (*.jpg), TIFF (*.tif) et PNG (*.png) ; voir figure 10-5.

SOUS MAC OS X

L'option Résolution vous permet de définir le nombre de pixels par pouce (noté ppp, ou dpi en anglais pour *dot per inch*). Pour une impression, il est conseillé d'avoir au moins 150 ppp.

Comme nous l'avons déjà expliqué, les images bitmap sont constituées de pixels : la qualité de l'image dépend en partie de leur nombre, mais également de deux autres facteurs que sont l'anticrénelage et le taux de compression.

- L'option Taille de l'image permet de définir le nombre de pixels sur la largeur et la hauteur de l'image. Par défaut, SketchUp propose d'utiliser la taille de la vue : le nombre de pixels correspond alors à la résolution de l'écran moins les barres d'outils. Si vous décochez cette option, vous pouvez définir manuellement le nombre de pixels de l'image, mais toujours de manière proportionnelle (4/3 ou 16/9 selon l'écran utilisé sur PC).

TAILLE DE L'IMAGE PAR DÉFAUT

Pour un écran 16/9 avec une résolution de 1 680 × 1 050 pixels, SketchUp exporte une image avec une taille de 1 676 × 825 pixels à 96 ppp, ce qui correspond à 44,34 cm × 21,83 cm (cette taille est valable pour l'interface qui vous a été présentée dans le chapitre 1, la taille de l'image dépend donc du nombre et de la disposition des barres d'icônes).

- L'option Rendu permet d'intervenir sur le crénelage des arêtes inclinées (sauf celles à 45° ; de même, une arête droite, verticale ou horizontale n'a pas de crénelage). Lorsque l'option Anticrénelage est cochée, SketchUp applique un lissage en rajoutant des pixels au niveau des arêtes ; l'arête paraît plus floue. Dans le cas contraire, SketchUp ne fait rien. Les résultats sont comparables sur la figure 10-6 (pour une image JPEG de 1 583 × 916 pixels).

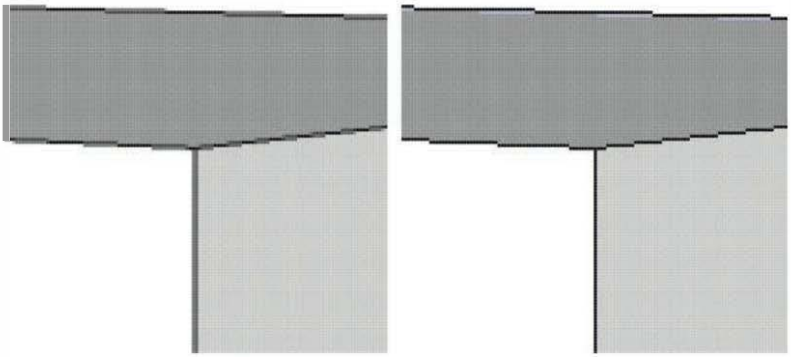


Figure 10-6 Lissage des arêtes avec l'option Anticrénelage cochée (à gauche) et décochée (à droite)

Eyrolles.

- L'option Compression JPEG (uniquement pour les images JPEG) permet de réduire le poids de l'image au détriment de la qualité. Le curseur placé sur Petit fichier divise le poids par deux ; il est toutefois conseillé d'utiliser la Meilleure qualité, le poids d'une image JPEG restant généralement acceptable.

Les quatre formats issus de SketchUp possèdent des caractéristiques communes :

- la profondeur de couleur est la même, à savoir 24 bits en mode RVB, soit 8 bits par couches Rouge, Verte et Bleue ;
- aucun des formats ne tient compte du canal alpha, c'est-à-dire la couche transparente qui supprime la couleur d'arrière-plan et détache les objets du fond ;
- la qualité d'image est la même : les objets visibles, le niveau de détail des arêtes et les couleurs sont restitués de la même manière (voir figure 10-7).

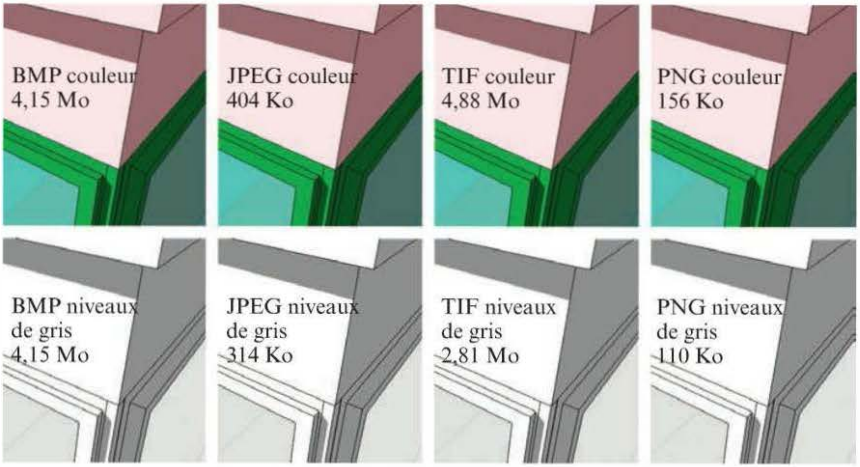


Figure 10-7 Comparaison des différents formats d'image

La principale différence entre les quatre formats d'images bitmap réside dans le poids du fichier. En effet, la figure 10-7 met en comparaison les divers poids selon le type de format et selon les informations de couleurs. L'étude a été réalisée à partir d'images utilisant la taille d'exportation par défaut ; le point de vue est toujours le même, seul le type d'affichage change. L'étude nous révèle ainsi que le poids d'une image dépend non seulement du nombre de pixels qu'elle contient, mais également des informations de couleur contenues dans chaque pixel :

- les BMP en couleurs et en niveaux de gris conservent le même poids, mais ont le poids le plus élevé ;
- le TIF double pratiquement son poids ;
- les JPEG et les PNG possèdent les poids les plus bas tout en offrant la même qualité.

Eyrolles.

EXERCICE 2

Compositing dans Photoshop

À télécharger : les images Chap10_Color.jpg et Chap10_Brouillard.jpg du dossier Chapitre 10.

Les images exportées à partir de SketchUp peuvent être récupérées et assemblées dans un logiciel de retouche d'images qui gère les calques (Photoshop par exemple). Le travail de compositing consiste à superposer les images par calques, à choisir des modes de fusion, à régler les couleurs, le contraste, à créer des masques de fusion, à appliquer des filtres... pour obtenir une image finale.

Cet exemple illustre un travail de compositing simple, à partir de deux images issues de SketchUp (au format JPEG). Le point de vue est toujours le même, mais le style graphique change (voir figure 10-8). Le bâtiment utilisé pour l'exercice est la maison Farnsworth réalisée par Ludwig Mies van der Rohe, à Plano dans l'Illinois (États-Unis), entre 1945 et 1951 (voir figure 10-9). La chaise Barcelona est du même architecte.

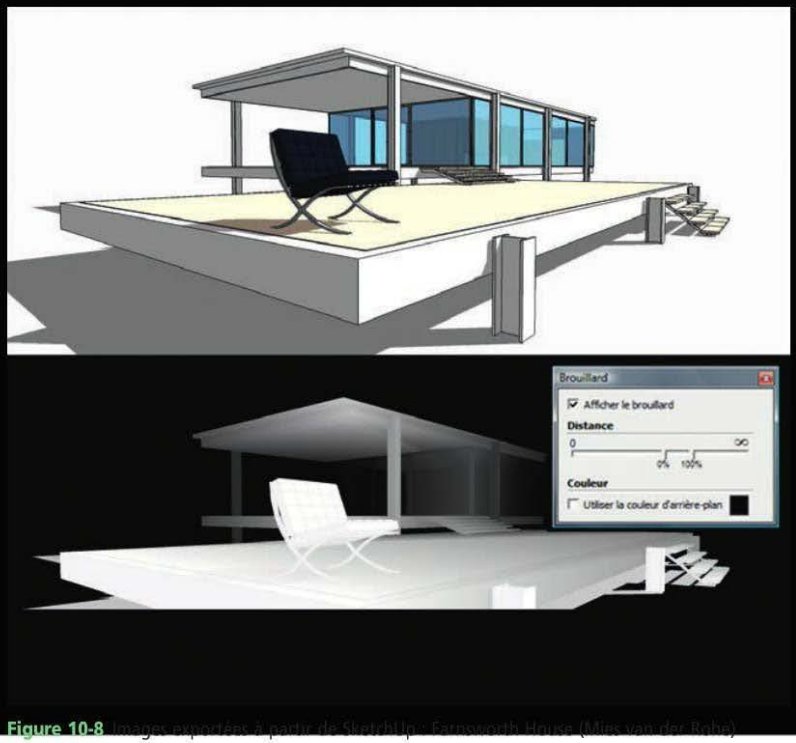


Figure 10-8 Images exportées à partir de SketchUp : Farnsworth House (Mies van der Rohe)

Eyrolles.



Figure 10-9 La Farnsworth House de Mies van der Rohe

Eyrolles.

1. Ouvrez l'image Chap10_Color.jpg. Il s'agit d'un rendu en couleurs avec ombres, les arêtes sont visibles et l'arrière-plan est blanc.

2. Ouvrez la deuxième image qui est un rendu réalisé avec la fonction Brouillard (menu Fenêtre) : elle servira à définir la profondeur de champ. Les arêtes sont masquées, les faces sont en mode Ligne cachée et les ombres sont conservées ; la couleur d'arrière-plan est blanche mais celle du brouillard est noire. L'option Distance permet de définir un dégradé du blanc (sur la chaise) vers le noir (fond du bâtiment).

3. L'objectif du compositing est d'utiliser la profondeur de champ pour faire ressortir la chaise d'avant-plan par rapport à son environnement bâti d'arrière-plan. Dans Photoshop, le rendu brouillard est utilisé comme masque de fusion définissant la transparence entre l'image couleur et sa copie ; l'image couleur dupliquée ayant subi un effet de flou (voir figure 10-10).



Figure 10-10 Compositing des deux images SketchUp dans Photoshop : Farnsworth House (Mies van der Rohe)

Exportation en vectoriel

PRO

Le résultat obtenu est une représentation plane et filaire du modèle exporté (modèles 2D ou 3D, voir figure 10-11). Les faces, les axes et les guides ne sont pas exportés, l'origine des axes n'est pas conservée ; en revanche, les textes et les cotations le sont.

ATTENTION

- Toutes les arêtes en dehors de la zone de travail ne sont pas exportées.
- Les textes qui sont cachés par des faces (y compris le texte d'une cotation cachée) sont exportés.

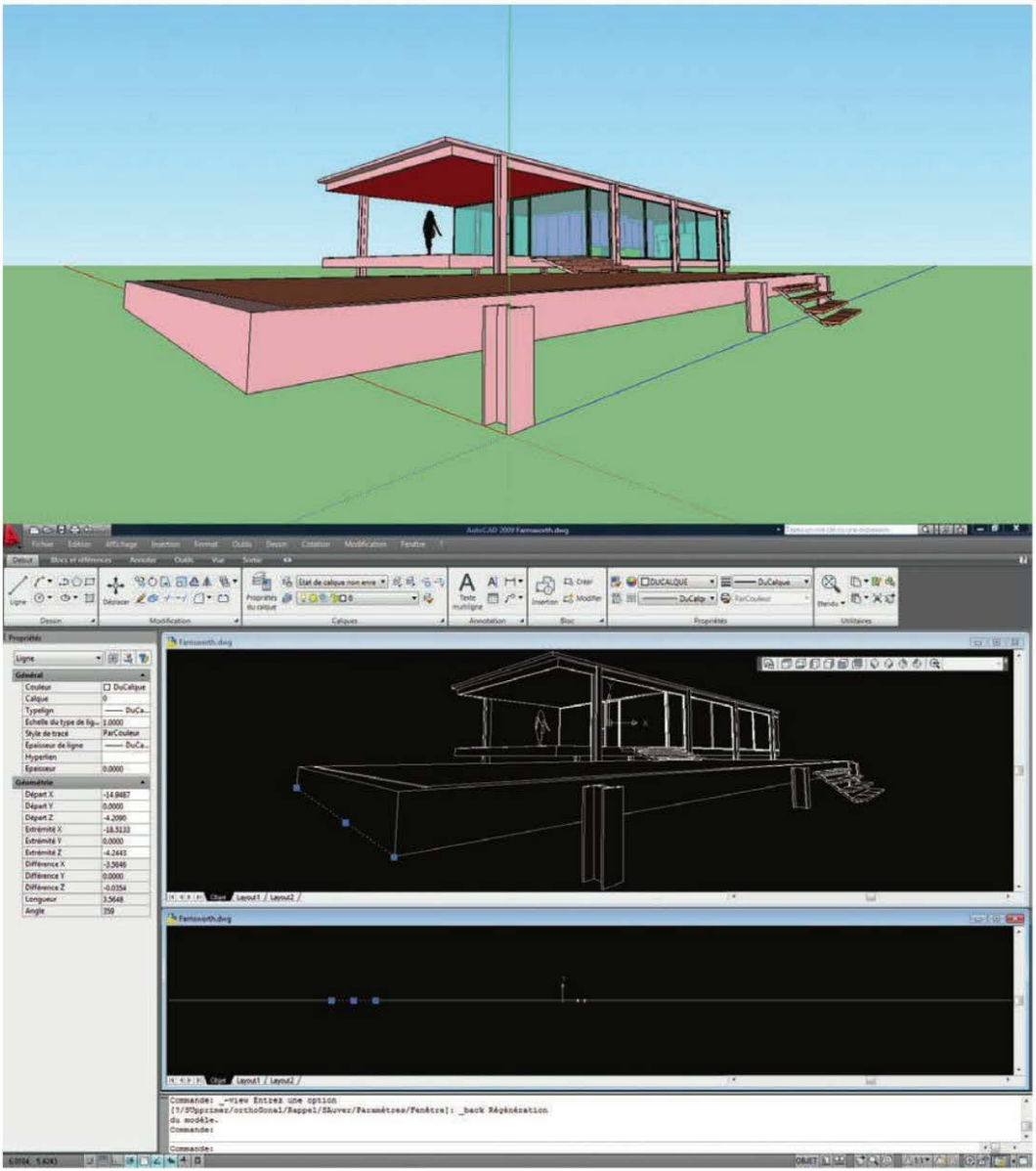


Figure 10-11 Représentation aplatie d'un modèle 3D SketchUp dans AutoCAD : Farnsworth House (Mies van der Rohe)

Eyrolles.

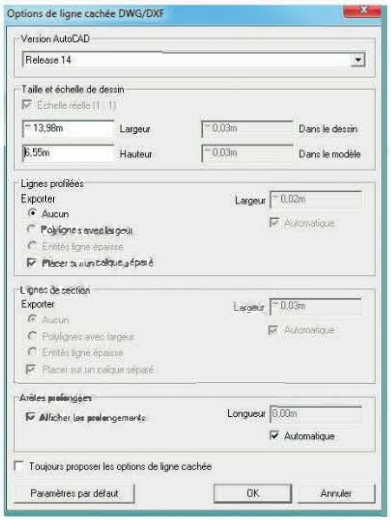


Figure 10-12 Options d'exportation des formats vectoriels DWG et DXF

La fenêtre Options de ligne cachée DWG/DXF est la même pour les deux formats (voir figure 10-12).

Dans la rubrique Version AutoCAD, vous pouvez spécifier la compatibilité du fichier exporté avec une version précise du logiciel AutoCAD.

Dans la rubrique Taille et échelle de dessin :

- l'option Échelle réelle (1:1) permet d'exporter le modèle à sa taille réelle ;
- les options Dans le dessin/Dans le modèle redimensionnent le modèle exporté. Si vous voulez exporter au 1/50e, le champ Dans le modèle aura pour valeur 1 et le champ Dans le dessin aura pour valeur 50 ;

> **ATTENTION**
> Les options Échelle réelle (1:1), Dans le dessin et Dans le modèle ne sont actives qu'en Projection parallèle. En vue Iso, l'outil Orbite ne doit pas être utilisé.

- les options Largeur/Hauteur servent à personnaliser le format de la page exportée.

Les rubriques Lignes profilées et Lignes de section (active si une section existe dans le modèle) proposent les mêmes options :

- Aucun : empêche l'exportation des arêtes profilées ou des lignes de section ;
- Polylignes avec largeur : permet d'exporter les arêtes profilées ou les lignes de section ;
- Entité ligne épaisse : permet d'exporter les arêtes profilées ou les lignes de section en tant que lignes épaisses AutoCAD (cette option n'est pas disponible pour les versions antérieures à AutoCAD 2000) ;
- Placer sur un calque séparé : lorsqu'elle est cochée, les arêtes profilées ou les lignes de section se situent alors dans des calques appelés ProfilEdges et SectionCutEdges. Dans le cas contraire, toutes les arêtes sont dans le même calque ;
- Automatique : lorsqu'elle est cochée, SketchUp définit l'épaisseur des arêtes profilées ou des lignes de section en tenant compte des proportions affichées dans la zone de travail ; si l'option est décochée, vous pouvez définir manuellement leur épaisseur ;
- Arêtes prolongées :
  - l'option Afficher les prolongements permet d'exporter les arêtes prolongées ;
  - les options Longueur ou Automatique permettent de définir manuellement la longueur des prolongements ou de laisser SketchUp s'en charger ;
- Toujours proposer les options de ligne cachée : affiche automatiquement la fenêtre lors de l'exportation.
- Paramètres par défaut : réinitialise les options de la fenêtre.

Exportation hybride : bitmap et vectoriel

PRO

Les formats PDF et EPS perdent certaines informations pendant l'exportation, à savoir : les textures (elles sont remplacées par un aplat de couleur), le sol, le ciel et la couleur d'arrière-plan (le fond est transparent), les ombres, les faces transparentes, les guides, les axes et les arêtes arrière.

Les fichiers PDF et EPS peuvent être récupérés par divers logiciels en tant qu'images bitmap ou dessins vectoriels (voir figure 10-13). Lorsque le fichier est ouvert dans une application qui traite le vectoriel, les arêtes et les faces sont des lignes et des formes géométriques manipulables, tel que nous le voyons dans la partie basse à droite de la figure 10-13.

ATTENTION

- Toutes les arêtes en dehors de la zone de travail ne sont pas exportées.
- Les textes qui sont cachés par des faces (y compris le texte d'une cotation cachée) sont tout de même exportés. Les textes partiellement coupés par les bords de la zone de travail ne sont pas exportés.

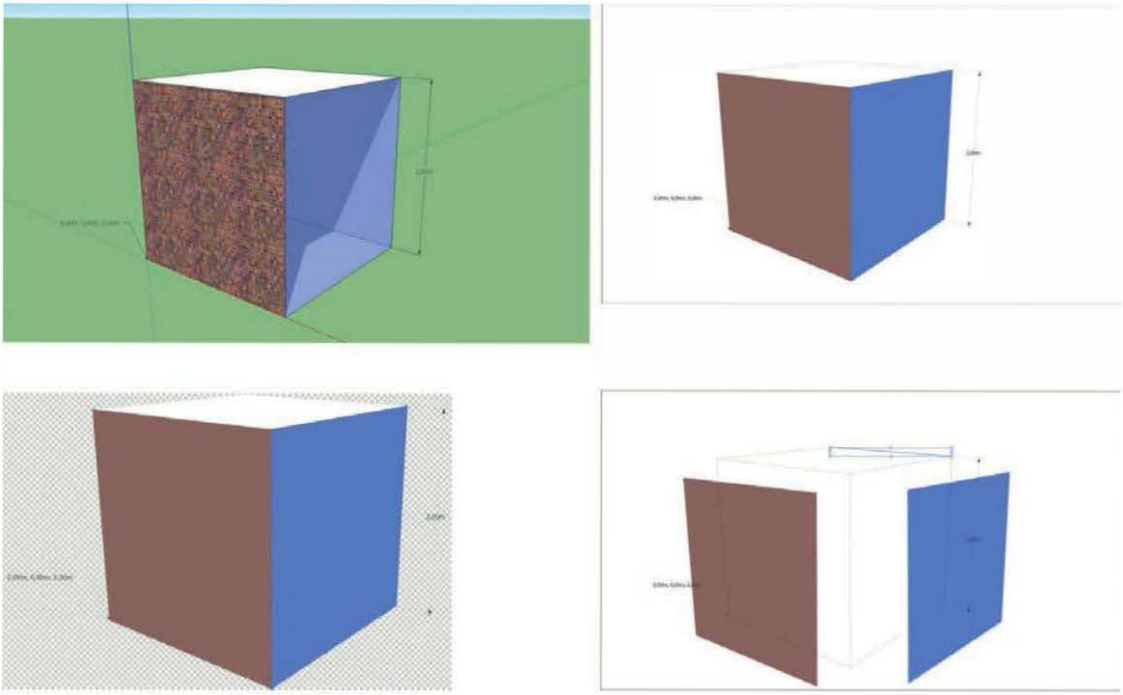


Figure 10-13 Le modèle SketchUp (en haut à gauche) exporté en PDF (en haut à droite) et récupéré en image bitmap (en bas à gauche) ou en dessin vectoriel (en bas à droite)

Les options de ligne cachée PDF/EPS (voir figure 10-14) ne seront pas décrites en détail ici, étant donné qu'elles ressemblent aux options de ligne cachée DWG/DXF abordées dans la section précédente, mais avec des termes différents. Ainsi, de la même manière :

Eyrolles.

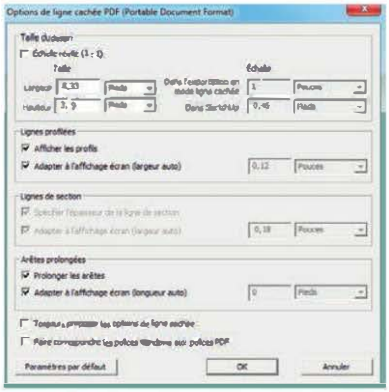


Figure 10-14 Options d'exportation des formats PDF et EPS

ASTUCE

Pour réduire le poids du fichier, il vous suffit de l'enregistrer à nouveau dans Piranesi.



Figure 10-15 Options d'exportation de fichiers EPX

- dans la rubrique Taille du dessin, les options Dans l'exportation en mode ligne cachée (Dans le dessin)/Dans SketchUp (Dans le modèle) permettent de mettre à l'échelle le dessin exporté ;
- l'option Adapter à l'affichage écran (largeur auto) laisse SketchUp définir l'épaisseur des lignes exportées. Si l'option est décochée, vous pouvez le faire manuellement.

Une seule option, Faire correspondre les polices Windows aux polices PDF, est véritablement nouvelle. Si elle est décochée, le texte est exporté tel qu'il apparaît à l'écran SketchUp, sinon les polices sont remplacées.

Le dernier type d'exportation 2D concerne les fichiers Piranesi EPix. L'application Piranesi permet de créer des rendus graphiques photoréalistes ou non de votre modèle 3D issu de SketchUp. Piranesi reconnaît les informations tridimensionnelles de chaque objet pour pouvoir appliquer des effets de peinture, de lumière, des textures en tenant compte de la position et de l'orientation des faces et des arêtes.

Lorsque SketchUp exporte au format EPX, il n'utilise pas de compression. C'est pourquoi, la fenêtre Options d'exportation de fichier EPX (voir figure 10-15) mentionne le poids du fichier qui dépend de la taille de l'image et non de la complexité du modèle 3D.

Les options Taille de l'image ont déjà été abordées dans la section « Exportation en bitmap » de ce chapitre.

Les nouvelles options spécifiques au format EPX sont :

- Exporter les arêtes : qui conserve le style graphique des arêtes tel qu'il apparaît dans la zone de travail ;
- Exporter les textures : qui conserve les textures telles qu'elles apparaissent dans la zone de travail ;
- Exporter le plan du sol : qui récupère un plan fictif qui n'existe pas dans le modèle SketchUp.

Exporter en 3D

Formats d'exportation 3D

La fonction d'exportation 3D est accessible via le menu Fichier>Exporter>Modèle 3D. La fenêtre Exporter le modèle propose de définir le type d'exportation et les options spécifiques à chaque type. Les formats de fichiers pris en charge pour l'exportation 3D sont indiqués sur la figure 10-16.

DANS LA VERSION MAKE DE SKETCHUP

Les formats d'exportation 3D sont limités aux formats COLLADA (.dae) et Google Earth (.kmz).

Eyrolles.

NOUVEAUTÉ SKETCHUP PRO 2014

Le format d'export IFC *(Industry Foundation Classes)* existe depuis la version SketchUp Pro 2014. Il permet de regrouper les données de votre projet pour une autre utilisation BIM *(Building Information Modeling*, voir chapitre 12).



Figure 10-16 Formats d'exportation 3D

Contrairement aux exportations 2D, qui permettent de récupérer le modèle 3D SketchUp pour l'exploiter en deux dimensions (bitmap ou vectoriel), les exportations 3D récupèrent la volumétrie dans ses trois dimensions par des logiciels de navigation 3D, l'exploitation en est donc différente (images de synthèse photoréalistes ou non, géolocalisation, navigation temps réel...).

Les formats courants AutoCAD DWG/DXF, 3DS, COLLADA et Google Earth, seront examinés en détail, au détriment des formats FBX, OBJ, XSI et VRML, dont les usages sont déjà plus spécifiques (capture de mouvements, images animées, temps réel, etc.). Le format IFC est abordé dans le chapitre 12.

Exportation en AutoCAD DWG/DXF

DWG (DraWinG) est le format natif de l'application AutoCAD. DXF *(Drawing eXchange Format)* est un format créé par la société Autodesk pour échanger des données vectorielles entres des systèmes de CAO (conception assistée par ordinateur) ou de DAO (dessin assisté par ordinateur). Les deux formats sont aujourd'hui des standards dans ces deux domaines.

REMARQUE

Les formats d'exportation DWG et DXF ne sont pas seulement récupérables par l'application AutoCAD.

La fenêtre Options d'exportation de fichier AutoCAD est la même pour les deux formats DWG et DXF (voir figure 10-17).



Figure 10-17 Options d'exportation de fichiers AutoCAD DWG et DXF

- Dans la rubrique Version AutoCAD, vous pouvez spécifier la compatibilité du fichier exporté avec une version précise du logiciel AutoCAD.
- Dans la rubrique Exporter, vous précisez les entités (Faces, Arêtes, Géométries de construction, Cotations, Textes) qui seront récupérées par l'application de destination.

Quelques règles d'exportation sont à observer entre SketchUp et AutoCAD (voir figure 10-18). En voici les principales.

1. Pensez à définir le format des unités dans AutoCAD (Décimal, Mètres...) pour qu'il corresponde à celui de SketchUp.
2. L'origine (0;0;0) est conservée et le sens des axes est respecté.
3. Les calques et leurs couleurs sont exportés.
4. Une ligne de construction en pointillés (un guide) dans SketchUp devient une droite infinie avec un type de ligne continue dans AutoCAD.

Eyrolles.

ATTENTION

Si un groupe SketchUp est dans le calque 1, mais que les éléments du groupe sont dans le calque 2, alors, dans AutoCAD, le groupe sera un bloc dans le calque 1, mais le bloc aura la couleur du calque 2.

5. Une face dans SketchUp devient un maillage polyface ; si un maillage polyface est décomposé dans AutoCAD, il en résulte deux faces triangulaires. Ainsi, un cube provenant de SketchUp sera composé de six maillages polyfaces et un cylindre à vingt-quatre côtés sera composé de vingt-six maillages polyfaces (24 côtés + 2 bases), etc.

6. Un groupe dans SketchUp devient un bloc dans AutoCAD.

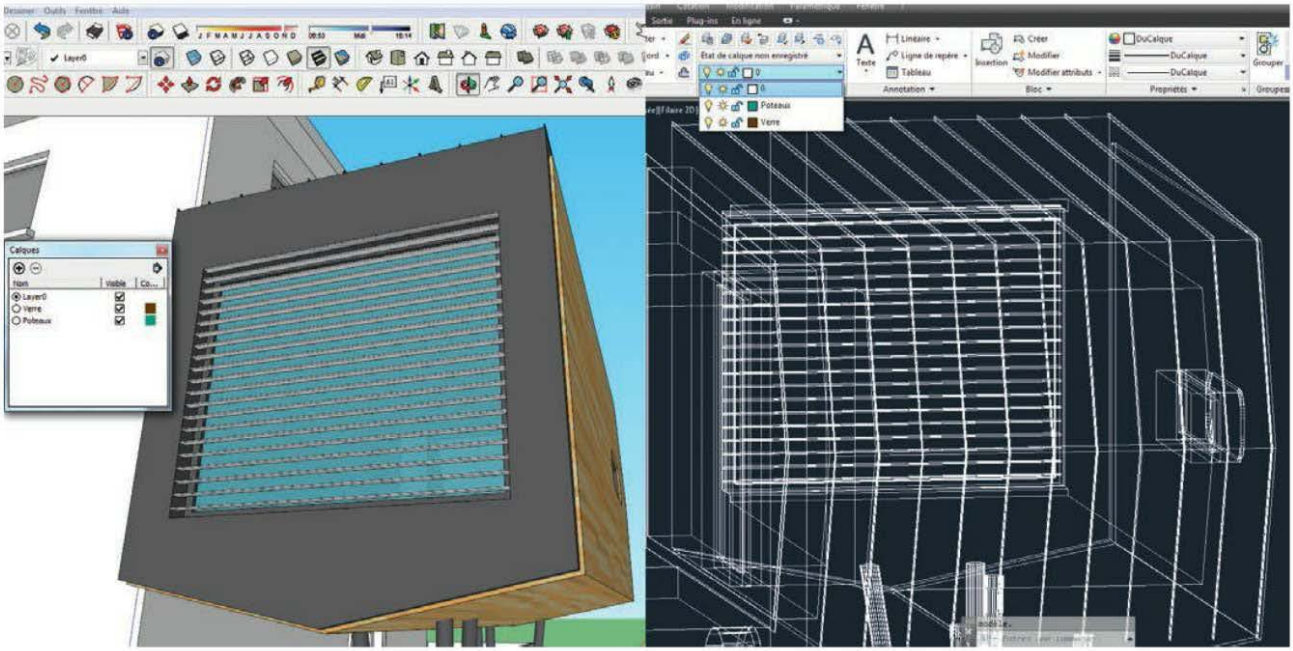


Figure 10-18 Exportation du modèle 3D SketchUp vers AutoCAD : extension d'un immeuble à Strasbourg (Éric Achille Albisser Architecte)

PRO

Exportation en 3DS

3DS est un format de fichier 3D utilisé aujourd'hui par 3ds Max (développé par la société Autodesk), logiciel de modélisation, d'animation et de rendu 3D. Il était à l'origine le format natif du programme 3D Studio.

Eyrolles.

La fenêtre Options d'exportation de fichier 3DS possède plusieurs rubriques puisque le format 3DS est capable d'exporter les matières et les caméras en plus de la forme géométrique (voir figure 10-19). Lors de l'exportation, l'origine (0;0;0) est conservée et le sens des axes est respecté.

Rubrique Géométrie

La rubrique Géométrie permet de contrôler la récupération des faces et des arêtes et propose plusieurs options.

- Exporter Hiérarchie complète : récupère une liste d'objets en respectant la structure arborescente des objets SketchUp (cette structure est visible via le menu Fenêtre>Structure). Ce type d'exportation conserve le nom des groupes et des composants SketchUp (dans la fenêtre Structure, un clic droit sur un groupe ou un composant permet de modifier le nom). L'option Exporter Hiérarchie complète sert en outre à sélectionner les objets selon leur hiérarchie (les objets parents ainsi que les objets enfants) dans le logiciel de destination.

ATTENTION

Un objet SketchUp qui n'est ni un groupe ni un composant ne sera pas visible dans la hiérarchie ; il appartiendra donc au niveau le plus haut.

- Exporter Par calque : récupère une liste d'objets organisée selon les calques SketchUp. La hiérarchie des objets n'est pas conservée, les objets sont sélectionnables en fonction de leur calque. Un même objet appartenant à deux calques différents sera donc scindé durant l'exportation.

ATTENTION

Les calques ne sont pas exportés ; dans 3ds Max par exemple, tous les objets appartiennent au même calque (Couche 0 par défaut).

- Exporter Par matière : récupère une liste d'objets organisée selon les matières SketchUp. La hiérarchie des objets n'est pas conservée, les objets sont sélectionnables en fonction de leur matière. Un même objet possédant deux matières différentes sera donc scindé durant l'exportation.

- Exporter Objet unique : récupère un seul objet car, dans 3ds Max, tous les objets SketchUp deviennent un seul maillage éditable. Néanmoins, il est possible d'intervenir en mode Sous-objets pour sélectionner et séparer les différentes entités.

À SAVOIR

Les objets SketchUp (groupés ou non) deviennent des maillages éditables dans 3ds Max, c'est-à-dire des objets composés de sous-objets (Éléments, Polygones, Faces, Arêtes, Sommets) : par exemple, un cube récupéré dans 3ds Max est un élément composé de six polygones, de douze faces triangulaires, de dix-huit arêtes et de huit sommets.

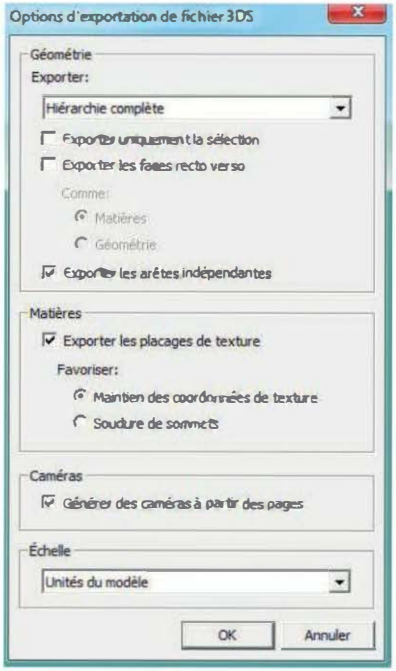


Figure 10-19 Options d'exportation de fichier 3DS

Eyrolles.

ATTENTION

Les objets masqués et les objets dans les calques non visibles ne sont pas exportés. Le mode d'affichage utilisé n'a pas de conséquences sur l'exportation : en mode Filaire, les faces sont tout de même exportées.

- Exporter uniquement la sélection : si cette option est décochée, c'est tout le modèle 3D qui est exporté.
- Exporter les faces recto verso :
  - si vous cochez Matières, vous récupérez uniquement les faces blanches (recto) et vous perdez donc les matériaux des faces verso (bleues) : comme le montre les résultats d'exportation du fichier 3DS de la figure 10-20, seules les deux matières recto (blanche et jaune) sont exportées et récupérées, au lieu de cinq (blanche, jaune, bleue, violet et parquet) ;
  - si vous cochez Géométrie, les deux côtés sont récupérés mais les faces sont dupliquées (voir figure 10-21).

ASTUCE

Pensez à donner une épaisseur aux objets, les faces bleues intérieures ne seront jamais visibles ; vous pouvez ainsi Exporter les faces recto verso en tant que Matières sans dupliquer la géométrie.

REMARQUE

SketchUp a la particularité de pouvoir attribuer deux matériaux (recto/verso) à la même face. Les autres logiciels ne le peuvent pas forcément, ils dupliquent donc la face (mais attention, ces deux faces superposées peuvent créer des artefacts au rendu). Ainsi, dans le premier cas, les matériaux des faces verso sont perdus ; dans le deuxième, les matériaux des faces recto et verso sont récupérés mais la figure géométrique est dupliquée, ce qui a pour conséquence de doubler le nombre de polygones.

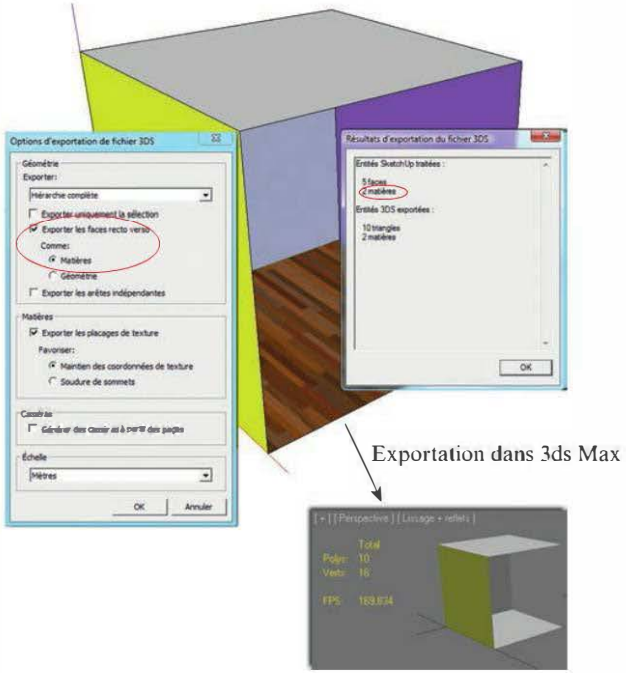


Figure 10-20 Résultats d'exportation du fichier 3DS avec les options Exporter les faces recto verso et en tant que Matières

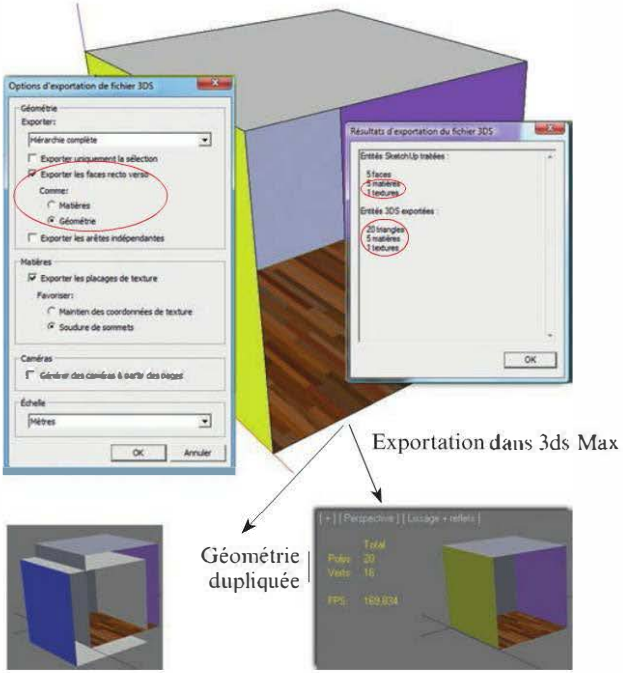


Figure 10-21 Résultats d'exportation du fichier 3DS avec les options Exporter les faces recto verso et en tant que Géométrie

Eyrolles.

- Vous pouvez également Exporter les arêtes indépendantes, c'est-à-dire celles qui ne sont connectées à aucune face. Si l'option est cochée, ces lignes sont récupérées sous forme de rectangles fins.

Rubrique Matières

La rubrique Matière vous permet de contrôler la récupération et le mapping (projection) des textures :

- l'option Exporter les placages de textures sert à récupérer, en plus du fichier 3DS, les images au format JPEG que vous avez utilisées pour texturer votre modèle 3D SketchUp ;
- vous pouvez alors favoriser le maintien des coordonnées de texture ; dans ce cas, la texture conserve sa position et son échelle ;
- ou bien favoriser la Soudure de sommets ; dans ce cas, le nombre de sommets est réduit, mais la texture nécessite un repositionnement et une remise à l'échelle (à l'aide du modificateur Mapping UVW de 3ds Max, par exemple).

Rubriques Caméras et Échelle

La rubrique Caméras permet de générer des caméras à partir des scènes. Les caméras récupérées portent les noms de scènes.

Et enfin, la rubrique Échelle est utilisée pour spécifier les unités. Pensez à définir le format des unités dans le logiciel de destination pour qu'il corresponde à celui de SketchUp.

ATTENTION

Certains logiciels ne reconnaissent pas les faces si le côté bleu est à l'extérieur. Dans ce cas, utilisez les fonctions Inverser les faces ou Orienter les faces (clic droit sur la face, voir chapitre 2). Pour visualiser l'orientation des faces, choisissez l'affichage Monochrome.

Exportation en COLLADA

COLLADA *(COLLAborative Design Activity* : activité de conception collaborative) définit un format de fichier d'échange DAE entre les applications 3D interactives.

La fenêtre Options d'exportation DAE propose trois rubriques (voir figure 10-22). Quelques options de la rubrique Géométrie et les options de la rubrique Matières ont déjà été décrites dans la section précédente :

- Exporter les faces recto verso ;
- Exporter les arêtes ;
- Exporter uniquement l'ensemble sélectionné ;
- Exporter les placages de texture.

Les nouvelles options sont :

- Trianguler toutes les faces : utile lorsque le logiciel de destination ne prend en charge que les faces triangulaires ;
- Exporter la géométrie cachée : permet de récupérer les objets masqués ou appartenant à des calques non visibles ;
- Conserver les hiérarchies de composant : permet d'exporter les instances de composant. Si l'option est décochée, les copies de composants deviennent des objets uniques.

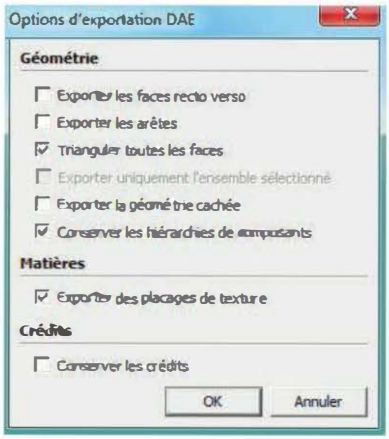


Figure 10-22 Options d'exportation de fichiers DAE

Eyrolles.

EXERCICE 3

Texturer et éclairer dans Photoshop

Le travail consiste à exporter un volume simple dans Photoshop (un bâtiment par exemple). Grâce aux fonctionnalités 3D de ce logiciel, il est possible d'effectuer des rotations d'objets ou des rotations autour de l'objet pour choisir un point de vue sur l'objet, affecter des textures sur les différentes faces et pour contrôler leur éclairage. On peut également réaliser des animations d'objets (logo pour un site web, etc.).

Dans cet exercice, vous allez affecter des matières aux différentes faces d'un cube. Vous exporterez ensuite le modèle au format DAE.

1. Ouvrez une nouvelle scène dans SketchUp. Créez un cube et affectez des couleurs différentes aux faces. Cliquez droit sur une face, puis choisissez Rendre la texture unique. Une fenêtre apparaît pour définir la taille de la texture (1 024 pixels). Cliquez alors sur OK : une vignette s'ajoute dans la fenêtre Matières. Il est possible de modifier son nom et sa couleur. Répétez l'opération pour chaque face (voir figure 10-23).

2. Allez dans le menu Fichier>Exporter>Modèle 3D. Choisissez le format COLLADA (*.dae). Dans les options, cochez « Trianguler toutes les faces » et « Exporter les plaçages de texture ». Définissez un nom et un emplacement, puis validez par OK.

Remarque : un dossier contenant les textures est créé en plus du fichier DAE.

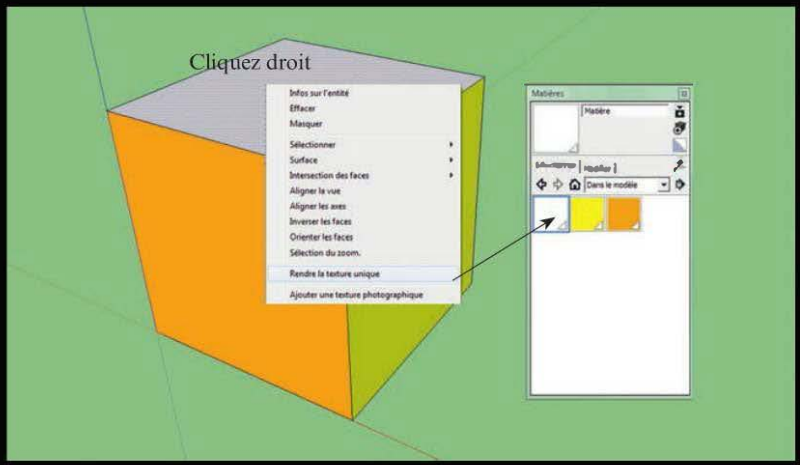


Figure 10-23 Préparation du volume et des matières dans SketchUp

Eyrolles.

Il vous suffit d'ouvrir le fichier DAE à partir de Photoshop.

Attention : les axes sont inversés (voir figure 10-24).

Dans la barre d'outils Calques, vous découvrez la liste des différentes textures. Un double-clic sur l'une d'elles permet d'éditer la texture pour la modifier. Tout changement est automatiquement enregistré.

Les textures sont également modifiables à partir de la fenêtre 3D. Cette dernière vous permet également de définir le type d'éclairage et de l'orienter. Enfin, elle est utile pour déplacer ou faire pivoter les différentes entités de l'objet (l'objet peut être éclaté).

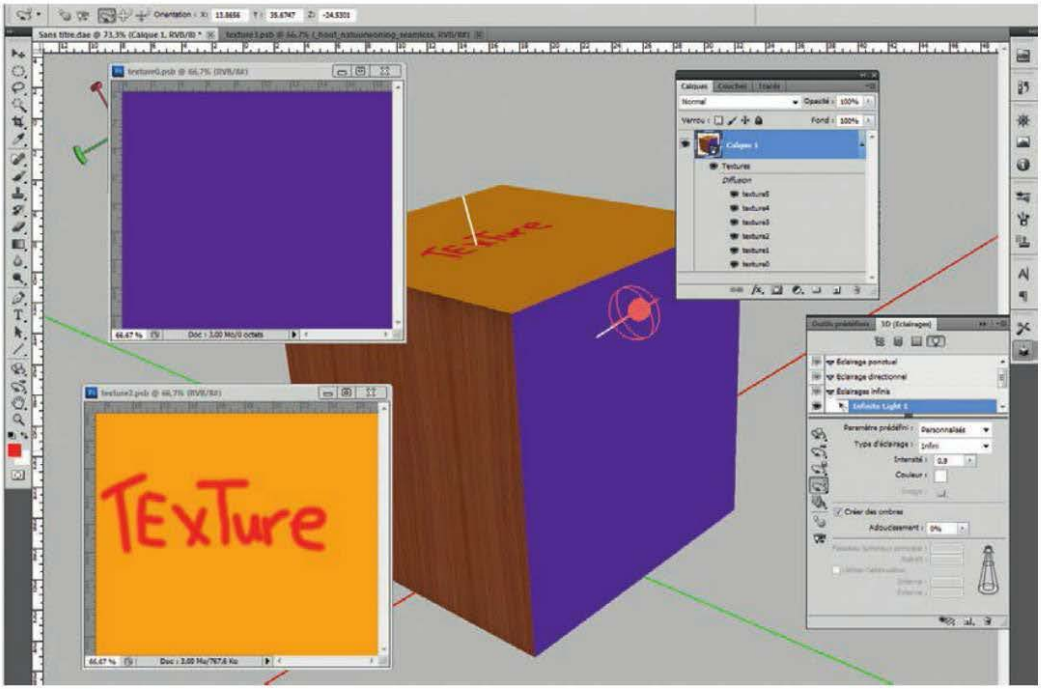


Figure 10-24 Récupération du fichier DAE dans Photoshop

Eyrolles.

Exportation en Google Earth

L'application Google Earth permet d'explorer le monde en visualisant des images satellites, des bâtiments et des arbres 3D, des reliefs, etc. Les fichiers KMZ sont une forme compressée des fichiers KML *(Keyhole Markup Language)* de Google Earth ; ils peuvent ainsi contenir de multiples informations dans un seul fichier : des données de géométrie, d'images, de positions (latitude et longitude). Les fichiers KMZ peuvent donc être récupérés par Photoshop, par exemple (pour exploiter la géométrie et les textures comme dans l'exercice 3 de ce chapitre), ou par des logiciels de géopositionnement, tels que Google Earth.

La fenêtre Options d'exportation de fichier KMZ ne présente que deux options :

- Exporter la géométrie cachée (voir section précédente) ;
- Conserver les crédits.

L'export vers Google Earth ne sera pas développé plus longuement ici car le chapitre suivant abordera les multiples façons d'exploiter son modèle, soit dans Google Earth, soit dans la Banque d'images 3D.

RÉSUMÉ

Vous avez appris à :

- imprimer à l'échelle ;
- générer des rapports ;

En matière d'exportation 2D, vous avez appris à exporter :

- des images bitmap ;
- des documents vectoriels ;
- des documents hybrides (bitmap/vectoriels).

En matière d'exportation 3D, vous avez appris à exporter au format :

- AutoCAD DWG/DXF ;
- 3DS ;
- COLLADA ;
- Google Earth (approfondi dans le chapitre suivant).

Eyrolles.

Ressources et logiciels complémentaires

SketchUp se complète avec d'autres applications externes qui lui sont liées : des ressources supplémentaires sont disponibles sur le Web, certains logiciels sont installés en même temps que la version Pro de SketchUp et d'autres sont téléchargeables gratuitement en ligne. Au cours de ce chapitre, nous allons voir comment optimiser l'utilisation de SketchUp via ces ressources complémentaires que sont la Banque d'images 3D, Google Earth, LayOut et Style Builder.

Banque d'images 3D

La Banque d'images 3D est une bibliothèque en ligne qui permet de partager (c'est-à-dire d'importer ou d'exporter) des composants ou des modèles SketchUp.

Elle accepte les formats SketchUp (*.skp), COLLADA (*.dae) ou Google Earth (*.kmz). Les objets 3D de cette bibliothèque sont conçus par des salariés de Google ou par n'importe quel utilisateur, à partir des applications utilisant ces formats.

Elle est accessible à partir de SketchUp, ou directement à l'adresse suivante : https://3dwarehouse.sketchup.com

Télécharger des modèles

La fonction est accessible via le menu Fichier>Banque d'images 3D>Télécharger des modèles. Une icône est également présente dans la barre d'outils Banque.

Sur la page du site Internet Banque d'images 3D (voir figure 11-1 page suivante), un champ est prévu pour effectuer une recherche à partir de mots-clés. Sinon, en cliquant sur les flèches (à gauche ou à droite de l'écran), vous pouvez faire défiler les vignettes d'aperçus en images (rangées 1, 3 et 4) ou les collections sélectionnées (rangée 2). Une collection est un groupe de modèles (regroupés par fabricant, par exemple).

En cliquant sur une vignette, une description apparaît sur une nouvelle page, accompagnée d'un aperçu en image fixe. Une vue 3D ou une vue graphique de l'activité du modèle peuvent également être affichées (icônes sous le bouton rouge Télécharger). Si le modèle est géopositionné, une icône supplémentaire Voir sur une carte où ce modèle est situé permet de visualiser le lieu géographique sur plan.

Eyrolles.

ASTUCE

Pensez à entrer des mots-clés en anglais pour obtenir un plus grand nombre de résultats.

En cliquant sur ce bouton rouge, le téléchargement peut s'effectuer, soit sous forme de composant directement dans votre modèle SketchUp en cours (a priori, l'objet est à l'échelle), soit sous forme de fichier à enregistrer sur votre disque dur.

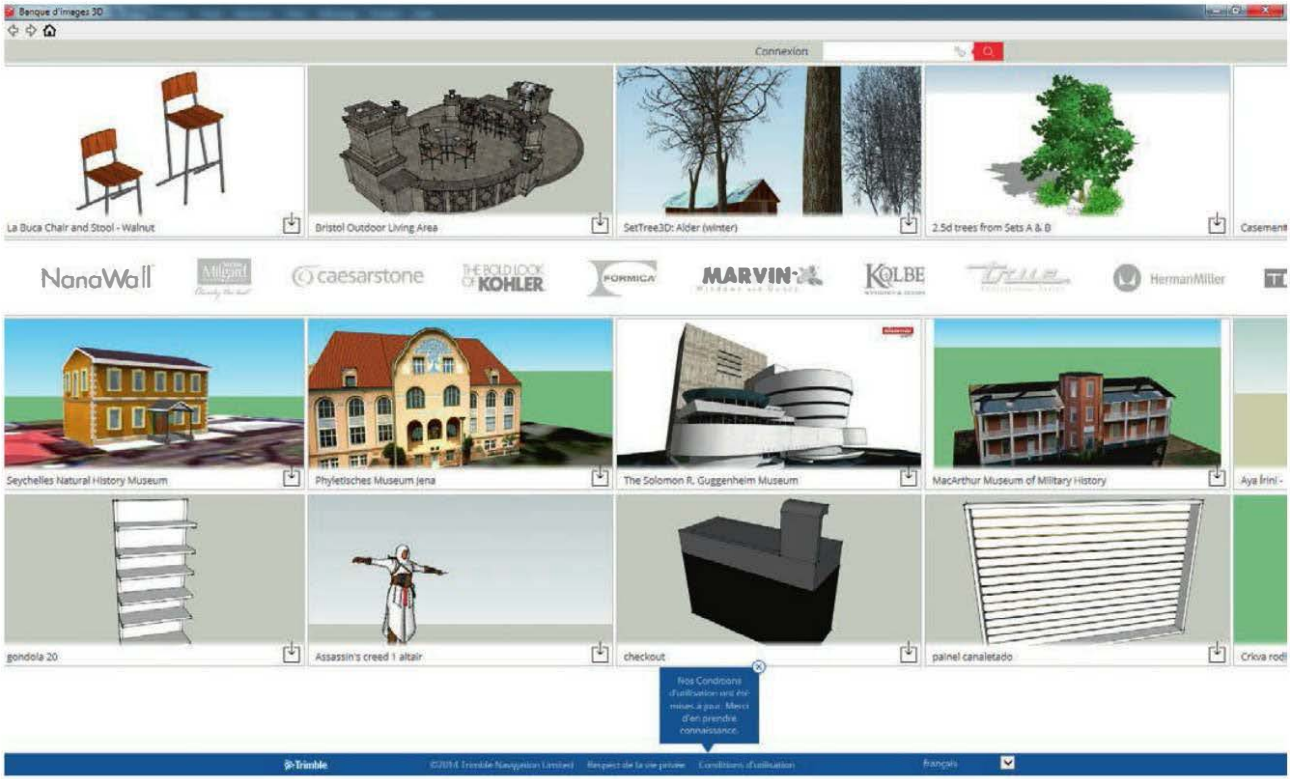


Figure 11-1 Page d'accueil du site Internet Banque d'images 3D

Eyrolles.

EXERCICE 1

Télécharger un composant dans un modèle

À télécharger : le modèle 3D Chap11_Ex1.skp du dossier Chapitre 11.

Cet exercice propose de télécharger un arbre depuis la Banque d'images 3D et de l'insérer sous forme de composant directement dans un fichier SketchUp déjà ouvert. Le bâtiment 3D est le Studio Thonik, réalisé en 2001 par l'agence MVRDV à Amsterdam (voir figure 11-2).



Figure 11-2 Studio Thonik de l'agence MVRDV à Amsterdam (le bâtiment initialement rouge a été repeint en vert suite aux mécontentements du voisinage)

1. Ouvrez le fichier Chap11_Ex1.skp.

2. Créez un calque. Des arbres en 3D pouvant alourdir le fichier, il est préférable de pouvoir masquer l'affichage des objets 3D à tout moment, afin d'assurer une fluidité de l'image en travaillant :
   - allez dans le menu Fenêtre>Calques ;
   - dans la fenêtre Calques, cliquez sur le + pour ajouter un calque ; nommez ce dernier Arbres 3D ;
   - cliquez sur le carré vide à gauche du nom de calque pour le rendre courant.

Eyrolles.

3. Cherchez le composant :
   - allez dans le menu Fichier>Banque d'images 3D>Télécharger des modèles ;
   - entrez les mots-clés « 3d tree » ; Cliquez sur une miniature pour sélectionner un arbre (*3d tree - Maple* par Ganyedes est choisi pour cet exercice) ;
   - la page correspondante s'affiche et un aperçu apparaît sous forme d'image ; vous pouvez cliquer sur le bouton Voir les vues en 3D de ce modèle afin de tourner autour de l'objet.

4. Téléchargez le composant :
   - cliquez sur le bouton rouge Télécharger ;
   - le message « Charger ceci directement dans votre modèle Google SketchUp ? » apparaît. Si vous choisissez Non, vous pouvez enregistrer sur votre disque dur un fichier contenant le composant ; ici, cliquez sur Oui et positionnez l'arbre dans votre modèle.

Le composant peut être modifié en taille, en matière, dupliqué, etc. (voir figure 11-3).



Figure 11-3 Arbres 3D téléchargés depuis la Banque d'images 3D

Eyrolles.

Partager un modèle

La fonction de partage est accessible via le menu Fichier>Banque d'images 3D>Partager le modèle et nécessite d'avoir un compte Google. Une icône est également présente dans la barre d'outils Banque.

> **ATTENTION**
> Le poids du fichier doit être inférieur à 10 Mo.

Si votre modèle possède des éléments inutilisés tels que des composants, des matières, des calques ou des styles, un message vous propose de purger tous ces éléments pour réduire la taille du fichier ; il est donc conseillé de cliquer sur Oui.

La fenêtre Connexion s'affiche. Si vous n'arrivez pas à vous connecter ou si vous ne possédez pas de compte Google, cliquez sur le lien Créer un compte.

Sinon, il suffit de remplir les champs Adresse Email et Mot de passe, puis de cliquer sur Connexion pour accéder à la page Charger un modèle.

Les options et les champs à remplir pour effectuer le transfert sont les suivants :

- Respect de la vie privée (obligatoire) : Public ou Privé ;
- Titre (obligatoire) : permet de donner un nom au modèle ;
- Description : apporte des précisions supplémentaires sur votre modèle ;
- URL : permet un renvoi vers un site Web contenant plus d'informations ;
- Balises : associe des mots-clés (tags ou étiquettes) qui serviront à la recherche de votre modèle ;
- Charger : permet de télécharger le modèle vers la Banque d'images 3D.

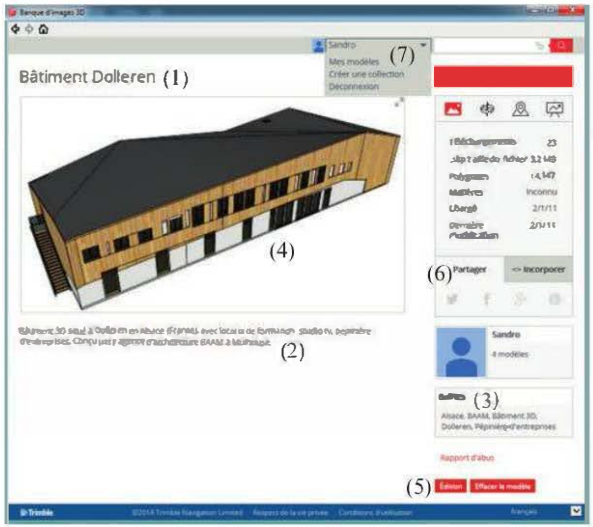


Figure 11-4 Modèle géopositionné ajouté à la Banque d'images 3D

Sur la page dédiée au modèle (voir figure 11-4) figurent le titre (1), la description (2), les balises (3) et l'aperçu en image (4). Les boutons Édition ou Effacer le modèle (5) permettent de modifier les informations du modèle ou de supprimer le modèle de la Banque d'images 3D. Vous pouvez également partager le modèle (6). Un champ supplémentaire sert à afficher Mes modèles, à créer une collection ou à se déconnecter (7).

> **ATTENTION**
> Pensez à ajuster votre modèle à l'écran : en effet, la miniature qui sera visible par les utilisateurs correspond à ce qui est visible à l'écran lors du transfert.

Eyrolles.

EXERCICE 2

Partager un modèle

En partant d'un de vos modèles SketchUp (un bâtiment, un objet...), vous allez l'inclure dans la Banque d'images 3D (le modèle ne doit pas déjà y figurer).

1. Ouvrez votre fichier SketchUp.
2. Recadrez votre modèle à l'écran : utilisez les fonctions Zoom étendu et Orbite pour définir un point de vue sur votre modèle. Ce dernier figurera sur la miniature.
3. Connectez-vous à la Banque d'images 3D :
   - allez dans le menu Fichier>Banque d'images 3D>Partager le modèle, ou cliquez sur l'icône Partager le modèle de la barre d'outils Banque ;
   - cliquez sur Oui au message pour purger tous les éléments inutilisés ;
   - dans la fenêtre Connexion, saisissez votre Adresse Email et votre Mot de passe, puis cliquez sur Connexion.

Remarque : si vous n'avez pas de compte Google, cliquez sur le lien Créez un compte.

4. Transférez votre modèle :
   - sur la page qui apparaît, choisissez une des options Public ou Privé ; saisissez un Titre, une Description et des Balises (mots-clés) ;
   - cliquez sur Charger.

Remarque : sur la page qui s'affiche, vous pouvez consulter, modifier ou supprimer tous vos modèles partagés.

Utiliser la fonction Prolongement

La fonction Prolongement de la Banque d'images, accessible dans la barre d'outils Banque, vous permettra de chercher et d'installer des plug-ins.

Une nouvelle fenêtre s'affiche alors à l'écran. En cliquant sur le bouton rouge nommé Naviguez parmi toutes les extensions/tous les plug-ins, vous pouvez affiner votre recherche en combinant des filtres par :

- différentes versions de SketchUp ;
- catégories (rendu, dessin, analyse d'énergie...) ;
- disciplines (architecture, menuiserie, jeux vidéo...) ;
- auteurs.

En cliquant sur une vignette parmi les résultats, une description du plug-in apparaît, puis un bouton rouge vous permet de l'installer.

Eyrolles.

Visualisation du modèle dans Google Earth

La fonction Afficher un aperçu du modèle dans Google Earth, accessible depuis la barre d'outils Google et par le menu Fichier, vous permet de visualiser un modèle dans Google Earth.

TÉLÉCHARGEMENT

Si Google Earth n'est pas installé sur votre ordinateur, la fonction n'est pas opérationnelle. Vous pouvez télécharger la dernière version gratuite à l'adresse suivante : http://earth.google.com/intl/fr/download-earth.html

Au moment d'activer cette fonction, Google Earth récupère le point de vue à l'écran dans SketchUp pour afficher l'aperçu du modèle sur son lieu géographique. De même, plusieurs scènes peuvent être mémorisées dans SketchUp et réutilisées dans Google Earth (voir chapitre 9).

Une fois le modèle affiché dans Google Earth, il est stocké dans les Lieux temporaires. Il est alors possible de l'enregistrer dans Mes lieux préférés pour conserver les données et les consulter à tout moment.

REMARQUE

Les arêtes du modèle ne sont plus visibles dans Google Earth.

GÉOPOSITION

Si votre modèle n'est pas géopositionné, l'aperçu du modèle a lieu à Paris. Donc, si votre modèle existe réellement, utilisez d'abord la fonction Ajouter un emplacement (voir chapitre 9).

EXERCICE 3

Enregistrer un modèle dans Google Earth

Si vous possédez un modèle SketchUp (un bâtiment réel), vous pouvez l'utiliser ici ; sinon, téléchargez le modèle 3D Chap11_Ex3.skp du dossier Chapitre 11. L'application Google Earth doit être installée pour cet exercice.

Cet exercice consiste à géopositionner un bâtiment existant dans le monde réel, pour ensuite l'afficher et le stocker dans Google Earth.

Le bâtiment pris en exemple a été réalisé par l'agence BAAM située à Mulhouse (voir figure 11-5 page suivante).

Eyrolles.



Figure 11-5 Pépinière d'entreprises réalisée en 2010 par l'agence BAAM à Mulhouse

1. Ouvrez le fichier Chap11_Ex3.skp.

Le modèle est déjà orienté par rapport au nord (le nord est par défaut sur l'axe positif Y vert). L'origine SketchUp est positionnée dans le coin bas gauche du bâtiment.

2. Géopositionnez le modèle :
   - utilisez la fonction Ajouter un emplacement dans la barre d'outils Google ;
   - dans la fenêtre Ajouter un emplacement, saisissez l'adresse : « Rue de la 1re Division française Libre 68290 Dolleren » (si vous utilisez le modèle Dolleren), puis cliquez sur Rechercher ;
   - vous pouvez agrandir les bords de la fenêtre ou zoomer dans l'image avec la molette de la souris. Cadrez le bâtiment tel que vous le voyez sur la figure 11-5 et cliquez sur Sélectionner une région ;

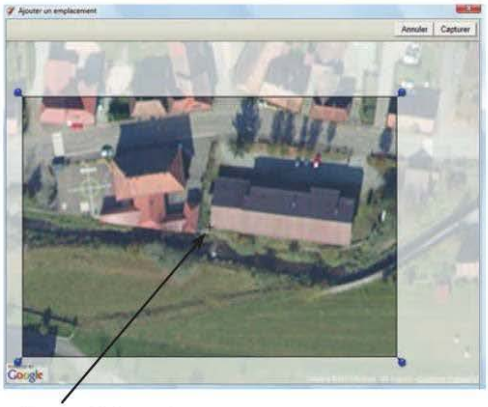


Figure 11-6 Géopositionner un modèle par capture

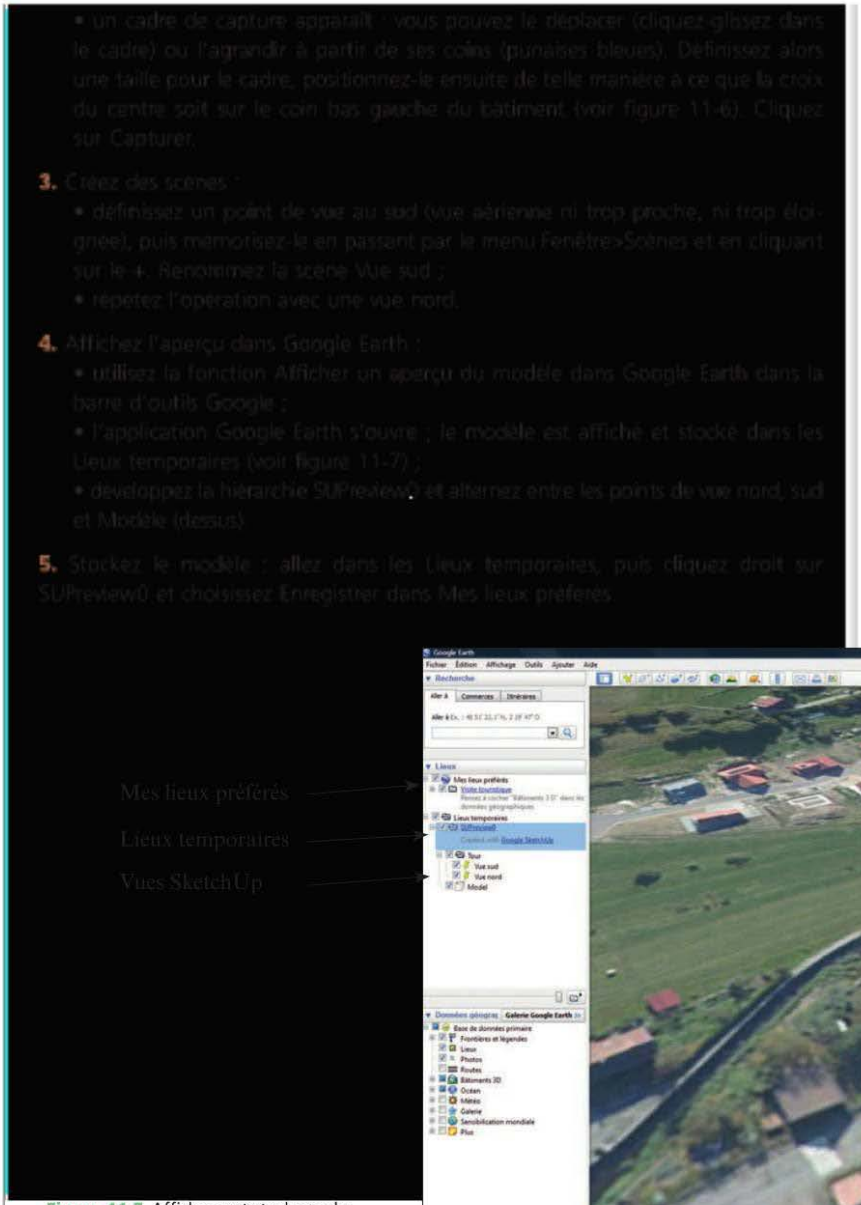


Figure 11-7 Affichage et stockage du modèle dans Google Earth

Eyrolles.

LayOut

PRO

DANS LA VERSION MAKE DE SKETCHUP
LayOut est disponible pour une période de 8 heures.

LayOut est une application de mise en page et de présentation qui accompagne SketchUp. LayOut s'installe en même temps que SketchUp.

L'application est liée à SketchUp ; ainsi, si vous modifiez votre modèle 3D dans SketchUp, les changements sont répercutés dans LayOut. De même, plusieurs fichiers SketchUp peuvent être synchronisés avec un seul fichier LayOut.

Les différentes pages de présentation LayOut possèdent des fenêtres interactives qui affichent les modèles 3D SketchUp ; des éléments 2D peuvent y être ajoutés, tout en combinant vectoriel et bitmap. Ces pages peuvent ensuite être projetées à l'écran sous forme de diaporama, exportées aux formats images (PNG, JPEG), vectoriels (DWG, DXF), ou en PDF. Elles peuvent également être imprimées en haute résolution.

Découvrir les nouveautés de LayOut 2014

Dans les anciennes versions de LayOut, les fichiers qui comportaient un grand nombre de pages ralentissaient fortement le système. Désormais, depuis LayOut 2014, la gestion des documents volumineux est améliorée. De même, l'affichage des vecteurs est de meilleure qualité et s'avère jusqu'à 15 fois plus rapide.

Certaines fonctionnalités ont été ajoutées ou améliorées dans LayOut :

- les labels Auto-Text : ajoutent du texte automatiquement via une liste de labels prédéfinis (Date actuelle, Numéro de page, Titre du projet, Auteur...) ; ces labels sont personnalisables et vous pouvez également en créer des nouveaux ;
- les labels intelligents : lorsque vous identifiez un composant ou un groupe avec un label, LayOut affiche son nom ou des propriétés (identifiez un point pour connaître ses coordonnées, une arête pour connaître sa longueur...)

Bien démarrer avec LayOut

L'icône de lancement de LayOut se trouve au même emplacement que celle de SketchUp. À l'ouverture de LayOut, deux fenêtres apparaissent à l'écran :

- Astuce du jour : si vous ne voulez pas voir cette fenêtre à chaque lancement de LayOut, décochez Affichez les astuces au démarrage ; par la suite, la fenêtre reste accessible dans le menu Aide.
- Premiers pas : cette fenêtre contient deux onglets Documents récents (si des fichiers LayOut ont récemment été ouverts) et Nouveau ; ce dernier vous permet de choisir un

Eyrolles.

modèle type en double-cliquant sur une vignette (si vous choisissez un modèle sans grille, celle-ci est récupérable via le menu Afficher>Grille ou par clic droit sur la page).

L'interface à l'écran est relativement simple (voir figure 11-8) :

- en haut : la barre des menus, la barre d'outils principale (sélection, formes, annotations, modifications, présentation) et les onglets de documents ouverts ;
- en bas : la barre d'état qui indique les conseils spécifiques à la fonction en cours d'utilisation, les dimensions et les coordonnées (les valeurs sont saisissables), ainsi que le pourcentage de zoom (saisissable également, la liste de zooms prédéfinis est accessible par un clic sur la flèche) ;
- à droite : le Plateau par défaut qui comporte des panneaux déroulants avec différents paramètres ;
- au centre : une page du document. Pour naviguer d'une page à l'autre, utilisez les flèches Précédent ou Suivant dans la barre d'outils principale, ou sélectionnez une page dans la liste du panneau Pages du Plateau par défaut.

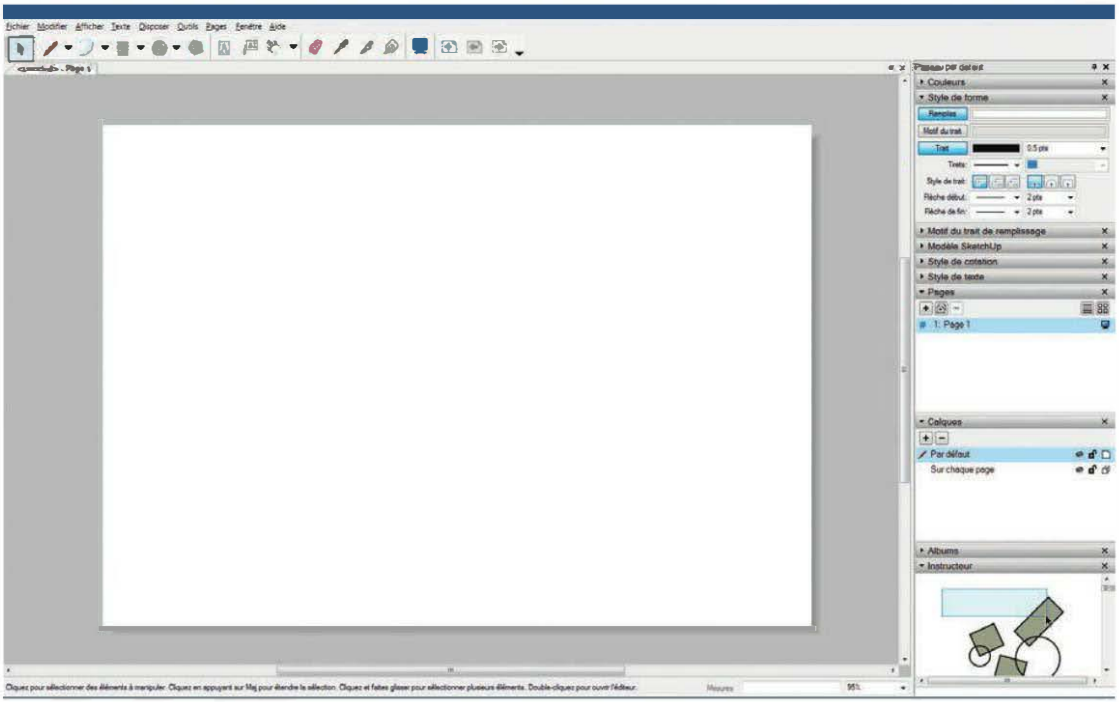


Figure 11-8 Interface de LayOut (version 2014)

Eyrolles.

UNITÉS, ORIGINE ET GRILLE

Les unités sont en millimètres. L'origine [0;0] se trouve en haut à gauche de la feuille de papier. La grille (accessible par clic droit sur la feuille) démarre au point [10;10], le pas de la grille est de 5 mm.

SYNTAXE

Coordonnées absolues : [x;y] ; coordonnées relatives : <x;y> ; dimensions : x;y.

REMARQUES

- Vous pouvez également importer un fichier SketchUp à partir de SketchUp, via le menu Fichier>Envoyer dans LayOut ou la barre d'outils Premier pas.
- Si LayOut ne retrouve plus le chemin du fichier SketchUp qui lui est associé, le fichier n'est plus lié. Pensez à conserver les emplacements des fichiers.

MISE À JOUR DE LA FENÊTRE SKETCHUP

Si le contenu du fichier SketchUp a subi des modifications, il est possible de mettre à jour la fenêtre interactive qui lui est associée en cliquant droit sur la fenêtre puis en sélectionnant Mettre à jour la référence.

Insérer des éléments de mise en page

Dans LayOut, il est possible d'insérer des éléments 2D qui participent à la mise en page de votre document. Tous ces éléments ont leurs propres paramètres (couleurs, style de forme, de texte, de cotation...) qui s'affichent dans le Plateau par défaut lorsqu'ils sont sélectionnés ; il est possible alors de les ajuster. Un clic droit sur l'élément sélectionné permet aussi d'afficher un menu contextuel qui propose des options spécifiques. Les éléments insérés sont de trois types : prédéfinis, créés, ou importés.

- Les éléments prédéfinis sont accessibles dans la bibliothèque interne qui s'appelle Albums. Elle est consultable dans le Plateau par défaut à droite de l'écran. Vous pouvez faire défiler la liste des albums et choisir le type de dessin 2D (Flèches, Véhicules, Couleurs, Personnages, Arbres profil, Arbres plan). Il vous suffit ensuite de cliquer sur l'aperçu qui représente le dessin et de cliquer sur votre feuille pour le déposer. Les dessins prédéfinis sont également modifiables : cliquez sur le bouton Modifier pour ouvrir l'album dans un nouveau document (nouvel onglet en haut de l'écran), modifiez les dessins et enregistrez-les via Fichier>Enregistrer comme album.

- Les éléments créés sont des formes 2D (Ligne, Arc, Rectangle, Cercle, Ellipse, Polygone) ou des annotations (Texte, Étiquette, Cotations). Ils sont accessibles dans la barre d'outils principale. Pendant la création d'un élément, les coordonnées du premier point s'affichent dans la barre d'état ; elles changent en fonction de la position du curseur de la souris. Une fois le premier point cliqué, les dimensions de l'élément s'affichent. Les valeurs sont incrémentées tous les 5 mm si l'accrochage à la grille est activé (menu Disposer). Les valeurs sont également saisissables.

- Les éléments importés sont insérables via le menu Fichier>Insérer. Ils sont de trois types : fichiers texte, fichiers bitmap (images tramées) et fichiers SketchUp. Ces derniers, qui sont représentés par une fenêtre 2D interactive, possèdent la particularité d'être liés à un modèle 3D SketchUp : en effet, un double-clic sur l'élément ouvre la fenêtre sur le modèle 3D pour modifier le point de vue ; la navigation dans la fenêtre se fait alors comme dans SketchUp (voir figure 11-9). Un clic droit sur la fenêtre permet, entre autres, de définir l'un des styles, l'une des vues standards ou l'une des scènes qui existent dans le fichier lié.

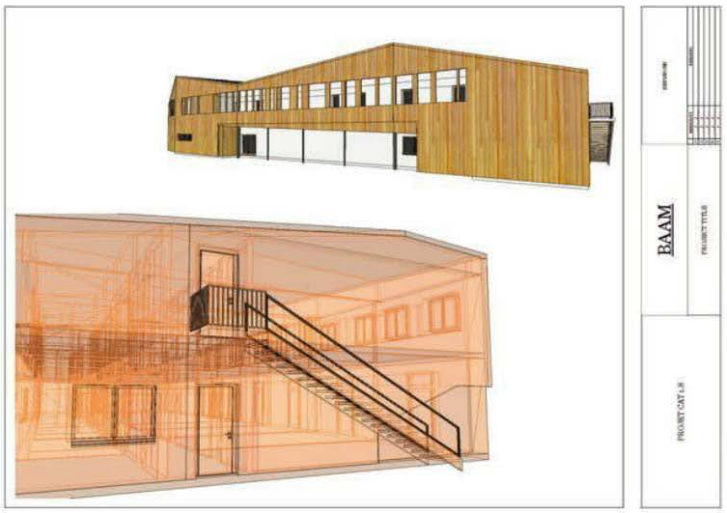


Figure 11-9 Deux fenêtres SketchUp interactives sur une page LayOut : pépinière d'entreprises (BAAM)

Eyrolles.

EXERCICE 4

Créer un modèle type de cartouche

Cet exercice consiste à créer un cartouche utilisable sur toutes les pages d'un document LayOut et enregistrable comme modèle type (voir figure 11-10).

1. Ouvrez l'application LayOut. Dans la fenêtre Premiers pas, sous l'onglet Nouveau, choisissez un modèle A4 Paysage avec grille.

2. Activez le magnétisme via le menu Disposer>Accrochage à la grille activé.

3. Définir le calque courant : dans le menu Plateau par défaut>Calques, sélectionnez Sur chaque page.

Remarque : les éléments qui appartiennent au calque Sur chaque page sont dupliqués sur chaque nouvelle page créée.

4. Créez le fond du cartouche :
   - outil Rectangle : cliquez sans relâcher sur le coin haut gauche de la grille, puis relâchez sur le bas de la grille en comptant quatre carreaux en largeur, c'est-à-dire 20 mm ;
   - avec le rectangle sélectionné, cliquez sur le bouton « Rempliss. » qui se trouve dans le panneau déroulant Style de forme du Plateau par défaut, afin d'ôter la couleur de remplissage du rectangle.

5. Insérez et ajustez un logo :
   - dans le menu Fichier>Insérer ; cherchez une image (JPEG par exemple, l'image se positionne au centre de la feuille une fois insérée) ;
   - placez le curseur de la souris sur la poignée de rotation (à droite du centre de l'image : le curseur change de symbole) ; cliquez et tournez de 90° (la valeur s'affiche à côté du curseur et dans la barre d'état) ;
   - cliquez sur une poignée de coin et réduisez l'image en maintenant la touche Maj enfoncée pour redimensionner proportionnellement ;
   - cliquez sur l'image et restez appuyé pour la déplacer ; positionnez-la au bas du rectangle ; centrez l'image avec les flèches droite/gauche du clavier ;
   - cliquez droit sur l'image et sélectionnez Disposer>Placer derrière.

6. Créez et ajustez un texte :
   - outil Texte (barre d'outils principale) : cliquez une fois sur la feuille pour positionner l'origine, puis saisissez le titre du document ;
   - avec l'outil Sélectionner, cliquez sur le texte pour le sélectionner. Dans le menu Plateau par défaut>Style de texte, ajustez les paramètres du texte (Famille, Type et Taille environ 36 pt) ;
   - cliquez sur la poignée de rotation et tournez de 90° ;

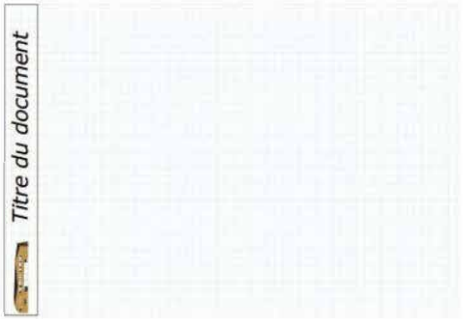


Figure 11-10 Création d'un cartouche dans LayOut

Eyrolles.

• cliquez sur le texte et restez appuyé pour le déplacer ; positionnez-le dans le rectangle ; centrez le texte avec les flèches droite/gauche du clavier.

7. Verrouillez le calque : grâce au menu Plateau par défaut>Calques, cliquez sur le cadenas du calque sur chaque page (voir figure 11-11).

8. Dupliquez la page : dans le menu Plateau par défaut>Pages, cliquez sur le + pour copier la page ; elle s'ajoute alors dans la liste. Sélectionnez les pages dans la liste pour passer de l'une à l'autre (voir figure 11-11).

9. Enregistrez comme modèle type :

• allez dans le menu Fichier>Enregistrer comme modèle type ;

• dans la fenêtre, donnez un nom et sélectionnez Mes modèles types dans la rubrique Dossier de modèles types ;

• cliquez sur OK (voir figure 11-12).

Remarque : à l'ouverture de LayOut, sous l'onglet Nouveau, sélectionnez Mes modèles types pour retrouver vos modèles enregistrés.

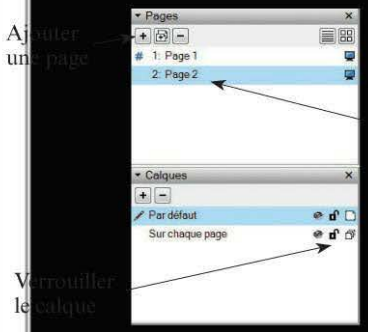


Figure 11-11 Verrouiller un calque et dupliquer une page dans LayOut

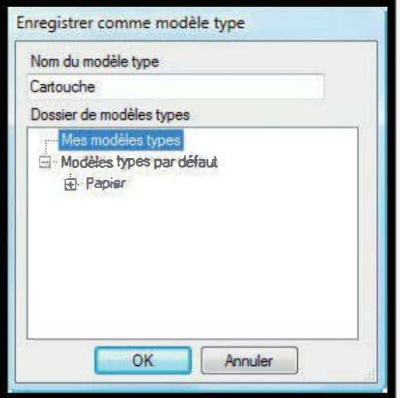


Figure 11-12 Enregistrer comme modèle type dans LayOut

Eyrolles.

Style Builder

PRO

Style Builder est une application externe de création de styles graphiques d'arêtes personnalisés. L'application Style Builder s'installe en même temps que SketchUp Pro.

La notion de style a déjà été abordée dans le chapitre 6. Le style d'arête est un sous-élément du style graphique dans SketchUp. Il comprend en plus les styles de faces, d'arrière-plan, de filigrane, de modélisation.

Vous pouvez transformer n'importe quel trait en style d'arête applicable sur votre modèle 3D. Les traits peuvent d'abord être dessinés à la main avec un stylo à bille, un crayon ou un feutre, puis numérisés à l'aide d'un scanner ou via un appareil photo. Ils peuvent aussi être dessinés avec un stylet sur une tablette graphique. Par ailleurs, les arêtes de croquis peuvent être créées à partir de traits déjà existants dans des fichiers .style (comme ceux de la bibliothèque SketchUp, situés dans le répertoire d'installation du logiciel, dossier Styles).

DANS LA VERSION MAKE DE SKETCHUP

Style Builder est disponible en version d'essai pour une période de 8 heures.

BIBLIOTHÈQUE

La bibliothèque Arêtes de croquis (Fenêtre> Styles>Sélectionner) vous propose des styles prédéfinis d'arêtes.

Comprendre la notion de style d'arêtes

Un style d'arêtes est composé de plusieurs traits avec des longueurs variables (16, 32, 64, 128, 256, 512 ou 1 024 pixels) et des largeurs également variables (8, 16, 32 ou 64 pixels). Les traits sont rangés par ensembles en fonction de leurs longueurs, il y en a donc au maximum sept. Pour avoir un style d'arêtes de croquis convenable, il est conseillé de combiner au moins cinq ensembles de trois traits (voir figure 11-13). Les variations entre chaque trait contribuent à enrichir l'aspect du style d'arêtes.

Les traits sont appliqués en suivant une logique liée à la longueur de l'arête : les arêtes les plus longues du modèle 3D SketchUp sont recouvertes par les traits ayant le plus de pixels en longueur (voir figure 11-14). Lorsqu'un changement de vue est effectué à l'aide du Zoom ou de l'Orbite par exemple, les traits qui ont une nouvelle longueur s'adaptent à la nouvelle vue.

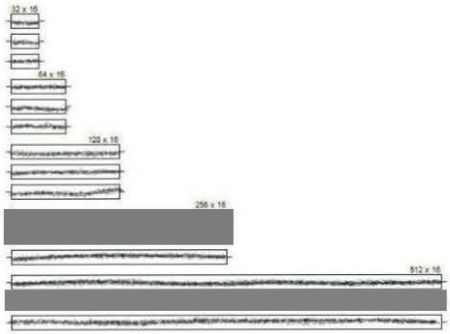


Figure 11-13 Un modèle type de style d'arêtes composé de cinq Ensembles de trois Traits

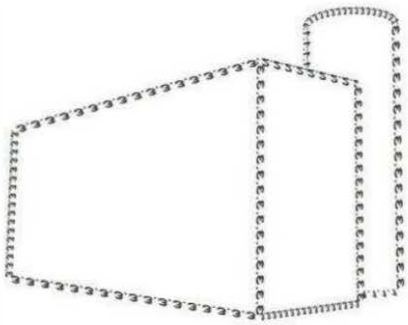


Figure 11-14 Logique de recouvrement des arêtes sur un modèle 3D

Eyrolles.

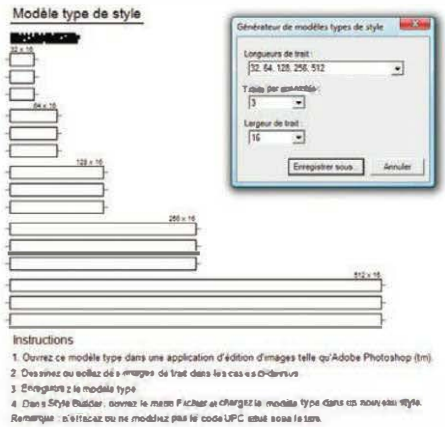


Figure 11-15 Exemple de modèle type de style

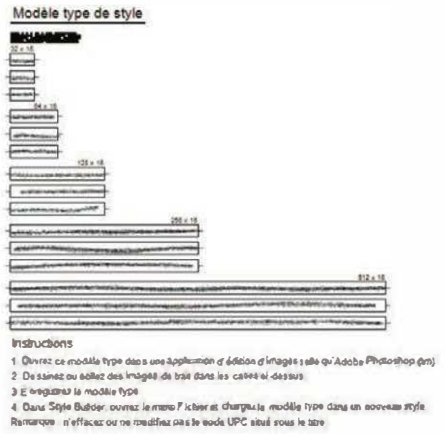


Figure 11-16 Dessiner ou coller les traits dans les cases du modèle type de style

Commencer avec Style Builder

Il convient tout d'abord de générer un modèle type, c'est-à-dire un fichier image au format PNG qui contient les informations d'ensembles de traits (voir figure 11-15).

À l'ouverture de Style Builder (l'icône de lancement de l'application se trouve au même emplacement que celle de SketchUp), allez dans le menu Fichier>Générer un modèle type. La fenêtre Générateur de modèles types de style apparaît. Il est nécessaire de renseigner (voir figure 11-15) :

- le nombre d'ensembles ;
- la longueur des ensembles ;
- le nombre de traits par ensembles ;
- la largeur des traits.

À l'aide d'un logiciel de retouche d'images (Photoshop, par exemple), vous devez ensuite dessiner ou coller les traits dans les cases prévues (voir figure 11-16).

Le fichier, une fois enregistré au format PNG, sera finalement chargé dans l'application Style Builder via le menu Fichier>Charger un modèle type (voir figure 11-17).



Figure 11-17 Le modèle type de style chargé dans Style Builder

Eyrolles.

L'interface à l'écran possède, en plus du menu principal, trois volets.

- Le volet de gauche affiche sous l'onglet Traits, le Modèle type de style (le nom du modèle est celui du fichier PNG). L'onglet Paramètres propose un champ pour le Nom du style et affiche des effets supplémentaires pour le style en question.

- Le volet du haut permet d'affecter des modifications aux ensembles : supprimer complètement un ensemble (un clic sur la croix), remplacer un trait par une case vierge (un clic sur la gomme), ajouter un ensemble (champ Longueur), augmenter ou réduire le nombre de traits par ensemble (champ Traits), augmenter ou réduire la largeur des traits (champ Largeur). Il est possible de glisser un trait depuis le volet de gauche vers le volet du haut pour ajouter ou remplacer un trait.

- Le volet du bas est un aperçu du style sur un modèle 3D. Des icônes de navigation sont disponibles, ainsi qu'une icône d'activation des ombres.

Lorsque vous avez terminé d'ajuster votre style, il est possible de l'enregistrer (dans la bibliothèque SketchUp, par exemple) au format .style, en passant par Fichier>Enregistrer sous. Le fichier enregistré peut être ouvert à tout moment avec Style Builder pour des modifications ultérieures.

STYLES SUPPLÉMENTAIRES

Passez par le menu Traits pour charger des styles supplémentaires : vous pouvez ainsi mixer des traits différents.

REMARQUE

Dans un modèle type de style, les ensembles ont toujours le même nombre de traits.

CHANGER DE MODÈLE

Pour visualiser un aperçu sur un de vos modèles 3D, allez dans le menu Aperçu>Changer de modèle

AVANT D'ENREGISTRER

Renseignez le champ Nom du style sous l'onglet Paramètres avant d'enregistrer le style.

EXERCICE 5

Création et application de style d'arêtes de croquis

À télécharger : l'image Chap11_Ex5_Feuille carreaux.jpg et le modèle 3D Chap11_Ex1.skp du dossier Chapitre 11 (mais vous pouvez réaliser l'exercice avec un de vos modèles SketchUp).

Cet exercice consiste d'abord à créer des arêtes de croquis de type stylo à bille bleu dans Style Builder (en passant par un logiciel de retouche d'image comme Photoshop), à compléter et à appliquer ensuite le style graphique dans SketchUp.

1. Générez le modèle type de style :
   - ouvrez l'application Style Builder ; allez dans le menu Fichier>Générer un modèle type. Dans la fenêtre Générateur de modèles types de style, définissez Longueur de traits (32, 64, 128, 256, 512), Traits par ensemble (3) et Largeur de trait (16) ;
   - enregistrez le modèle type de style nommé Stylo bleu.png.
2. Dessinez les traits :
   - ouvrez l'image Stylo bleu.png dans un logiciel de retouche d'images qui vous permet de peindre ou de dessiner des traits ;

Eyrolles.

• choisissez un pinceau noir fin (1 pixel) et dessinez vos traits à l'intérieur des cases (la figure 11-16 vous donne un exemple avec des traits épais) ;

• enregistrez l'image toujours au format PNG en conservant le même nom de fichier.

3. Chargez et paramétrez le modèle type de style :

• dans Style Builder, allez dans le menu Fichier>Charger un modèle type ; cherchez et ouvrez l'image Stylo bleu.png ;

• allez dans le menu Aperçu>Changer de modèle, puis cherchez et ouvrez le modèle 3D Chap11_Ex1.skp (ou bien votre modèle personnel).

Sous l'onglet Paramètres, renseignez le champ Nom du style : Stylo bleu. Cliquez sur l'échantillon de couleur et définissez un bleu (bouton Définir les couleurs personnalisées : RVB = 0, 40, 80), puis validez avec OK. Cochez la case Prolongements (valeur 10) (voir figure 11-18).

4. Enregistrez le style nommé Stylo bleu.style dans la bibliothèque SketchUp en allant dans le menu Fichier>Enregistrer sous. Fermez Style Builder.

Remarque : la bibliothèque se trouve dans le répertoire d'installation de SketchUp, en passant par Program Files>SketchUp>SketchUp xxxx>Styles (où xxxx est l'année de version de Sketchup). Vous pouvez y créer un dossier personnel Mes styles. Avec le rectangle sélectionné, cliquez sur le bouton « Remplir », qui se trouve dans le panneau déroulant Style de forme du Rateau par défaut, pour ôter la couleur de remplissage du rectangle.

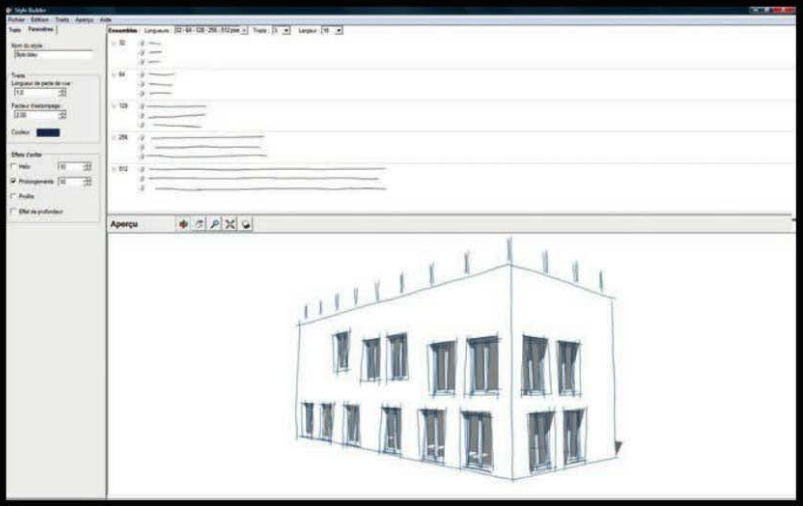


Figure 11-18 Création d'un style d'arête façon stylo bleu dans Style Builder : Studio Thonik (MVRDV)

5. Appliquez le style dans SketchUp :

- ouvrez le fichier Chap11_Ex1.skp (ou bien votre modèle personnel) dans SketchUp. Allez dans le menu Fenêtre>Styles, sous l'onglet Sélectionner, faites défiler la liste des bibliothèques (flèche noire vers le bas), et cliquez sur Mes styles pour afficher son contenu ;
- cliquez sur la vignette représentant le style Stylo bleu pour l'affecter au modèle 3D (voir figure 11-19).

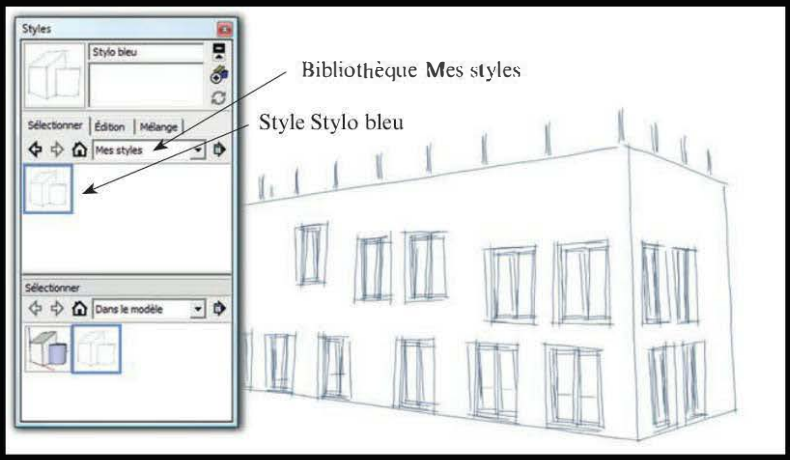


Figure 11-19 Application du style dans SketchUp

6. Modifiez le style dans SketchUp :

- dans la fenêtre Style, sous l'onglet Édition>Paramètre de filigrane, cliquez sur le + pour chercher et ouvrir l'image Chap11_Ex5_Feuille carreaux.jpg ;
- dans la fenêtre Créer un filigrane, cochez la case Incrustations, cliquez sur Suivant, décochez la case Créer un masque, cliquez sur Suivant, cochez les cases Étiré pour couvrir l'écran et Verrouiller les proportions, et cliquez sur Terminer (voir figure 11-20).

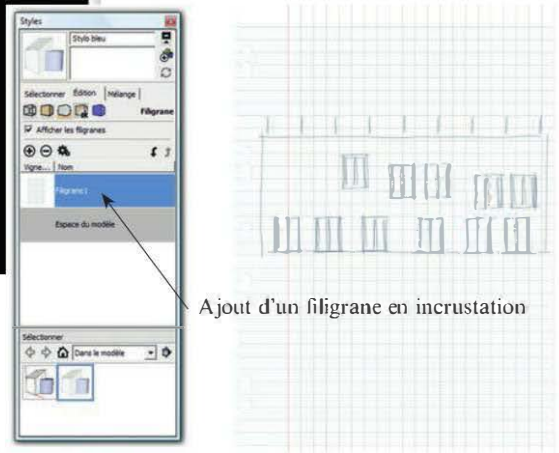


Figure 11-20 Modification du style dans SketchUp

Eyrolles.

RESUME

Avec la Banque d'images 3D, vous avez appris à :

- télécharger des modèles ;
- partager des modèles ;
- chercher et installer un plug-in.

Avec Google Earth, vous avez appris à :

- géopositionner une scène ;
- visualiser un modèle.

Avec LayOut, vous avez appris à :

- insérer des éléments de mise en page et des fenêtres interactives SketchUp ;
- mettre à jour une référence.

Avec Style Builder, vous avez appris à :

- maîtriser la notion de style d'arêtes ;
- créer un style d'arêtes et l'appliquer dans SketchUp.

Eyrolles.

Notions avancées

Aujourd'hui, l'architecte a besoin d'outils pouvant s'adapter à ses idées. Les notions avancées de SketchUp permettent la création de composants interactifs ou d'outils personnalisés.

Dans un premier temps, ce chapitre explique ce que sont les composants dynamiques et les principes pour les créer ou les modifier. Dans un deuxième temps, il présente les extensions Ruby qui automatisent certaines tâches telles que l'extrusion d'une face sur un ensemble de lignes, par exemple. Pour finir sera abordée la mise en place d'une classification IFC sur un modèle SketchUp, ainsi que son exportation en vue de l'exploiter avec un logiciel de type BIM.



Figure 12-1 Vignette permettant de distinguer un composant dynamique d'un autre composant



Figure 12-2 Barre d'outils Composants dynamiques

Composants dynamiques

Les composants dynamiques sont des objets paramétrables. Ils sont identifiés dans la bibliothèque de composants (menu Fenêtre>Composants) par une icône verte en bas à droite de la vignette de prévisualisation (voir figure 12-1). Les données paramétriques se présentent sous la forme d'attributs ; par exemple, la création d'un composant Clôture ajoute automatiquement des montants lorsque la longueur du composant est modifiée.

Pour agir sur les composants dynamiques, vous disposez des outils Interagir, Options du composant et Attributs du composant de la barre d'outils Composants dynamiques (voir figure 12-2). Ces outils sont également accessibles via le menu Outils ou Fenêtre. Vous allez les découvrir dans ce chapitre.

DANS LA VERSION MAKE DE SKETCHUP

La fonction Attributs du composant n'est pas disponible.

BANQUE D'IMAGES 3D ET COMPOSANTS DYNAMIQUES

Dans la Banque d'images 3D (menu Fichier), vous pouvez rechercher des composants dynamiques en effectuant une recherche avancée ou en incluant l'expression *is:dynamic* dans votre requête.

Interagir avec un composant dynamique

La manière dont réagit un composant dynamique varie en fonction des souhaits de son créateur, mais il est généralement possible de le faire interagir de trois façons.

- À l'aide de l'outil Interagir, vous pouvez cliquer sur un composant pour qu'il effectue l'action qui lui est associée : animation, accès direct à une scène, changement de matière, etc. Si un composant dynamique est réglé pour réagir avec l'outil Interagir, l'aspect du curseur de la souris change lorsque vous le passez sur le composant (voir figure 12-3).

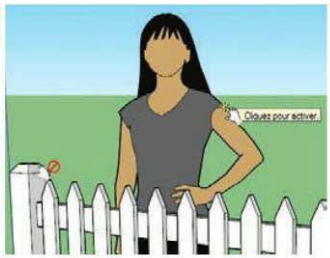


Figure 12-3 Aspect du curseur de la souris montrant une interaction possible avec le composant Sophie

Eyrolles.

- À l'aide de la fenêtre Options du composant, également accessible en cliquant droit sur le composant puis en choisissant Composants dynamiques (voir figure 12-4). Sélectionnez d'abord un composant, puis choisissez des options dans une liste ou saisissez des dimensions et des chiffres.

- À l'aide de l'outil Mettre à l'échelle accessible dans la barre d'outils Édition ou via le menu Outils>Mettre à l'échelle. Vous pouvez redimensionner les composants sans les déformer. Par exemple, certains garde-corps sont créés de telle sorte que le barreaudage est automatiquement modifié lorsque vous agrandissez le composant.



Figure 12-4 Fenêtre Options du composant

REMARQUE

Un composant ne dispose pas forcément de toutes ces manières d'interagir ; cela dépend de la façon dont il a été programmé.

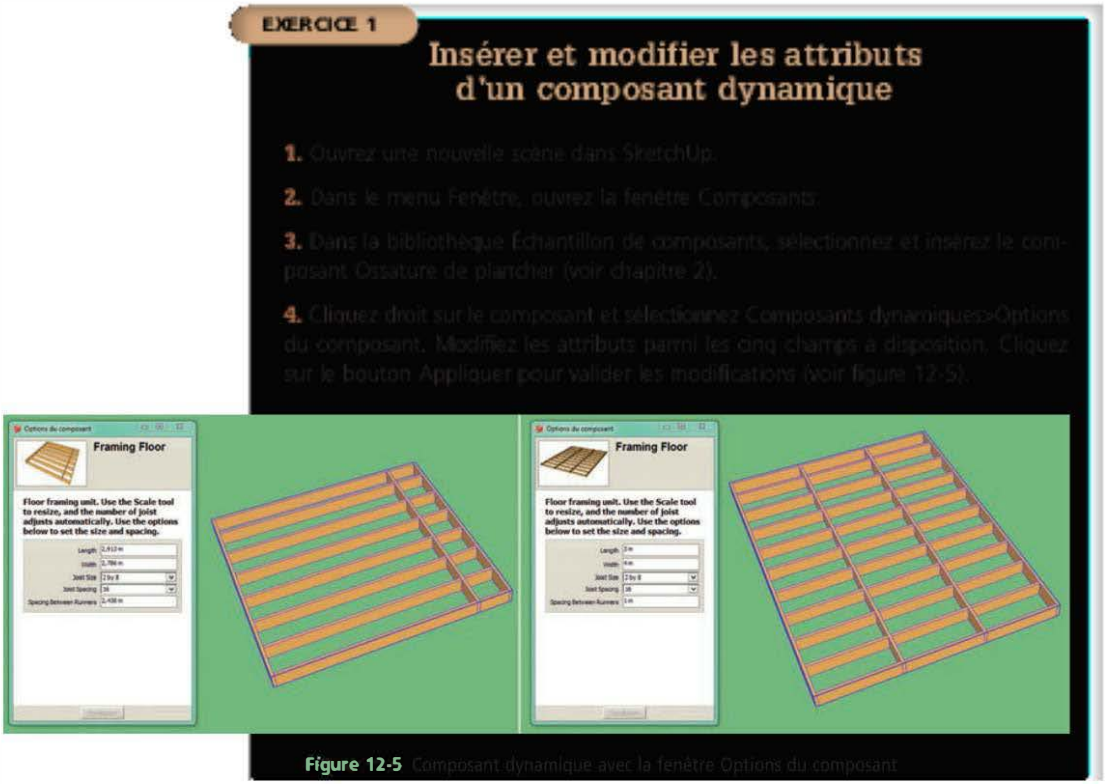


Figure 12-5 Composant dynamique avec la fenêtre Options du composant

Eyrolles.

Créer ou modifier un composant dynamique

PRO

Vous pouvez créer ou modifier un composant dynamique à l'aide de la fenêtre Attributs du composant, également accessible en cliquant droit sur le composant et en choisissant Composants dynamiques. Vous pourrez y ajouter ou modifier les attributs ou les formules des attributs (voir figure 12-6).



Figure 12-6 Fenêtre Attributs du composant

Définir les attributs d'un composant

Les composants sont dynamiques grâce à des attributs, c'est-à-dire des caractères du composant, comme sa taille ou son emplacement. Les attributs que vous trouverez dans le tableau ci-après sont des attributs prédéfinis qui sont disponibles pour tous les composants. D'autres attributs, appelés « attributs personnalisés », sont des attributs uniques que vous pouvez définir pour un composant spécifique. Par exemple, vous pouvez créer un attribut pour définir le nombre de meneaux ou le nombre d'ouvrants d'une fenêtre.

Tableau 12-1 Attributs des composants

Attribut	Description
X, Y, Z	Les attributs X, Y et Z contiennent la valeur de la coordonnée d'implantation *X* (axe rouge), *Y* (axe vert) ou *Z* (axe bleu) du composant dans la scène.
LenX, LenY, LenZ	Les attributs LenX, LenY et LenZ contiennent la valeur de la longueur du composant sur les axes *X* (axe rouge), *Y* (axe vert) ou *Z* (axe bleu).
RotX, RotY, RotZ	Les attributs RotX, RotY et RotZ contiennent la valeur de rotation du composant autour des axes *X*, *Y* ou *Z* en degrés.
Hidden	L'attribut Hidden permet de masquer un composant ou un sous-ensemble d'un composant. S'il contient la valeur 1 (vrai) l'élément est masqué, à l'inverse s'il contient la valeur 0 (faux) l'élément est visible.
Copies	L'attribut Copies contient le nombre de copies du composant ou du sous-ensemble du composant que SketchUp doit créer. Chaque copie dispose des mêmes coordonnées en X, Y, et Z que l'original. Cet attribut est généralement utilisé conjointement avec l'attribut Copy.
Copy	L'attribut Copy contient le numéro de copie d'une copie donnée. Par exemple, si l'attribut Copies est égal à 4, la valeur de l'attribut Copy sera comprise entre 0 et 4 (0 étant la valeur de la copie originale). Vous pouvez vous reporter à l'exercice 3 de ce chapitre pour trouver un exemple de barrière dynamique qui utilise cet attribut.
Name	L'attribut Name contient le nom du composant.
Summary	L'attribut Summary contient un résumé généralement composé d'une seule phrase décrivant le composant.
Description	L'attribut Description contient la description détaillée du composant. Elle apparaît dans la fenêtre Options du composant.

Eyrolles.

Tableau 12-1 Attributs des composants *(suite)*

Attribut	Description
Creator	L'attribut Creator contient le nom du développeur du composant dynamique.
ItemCode	L'attribut ItemCode contient un code article attribué, par le fabricant, au produit représenté par le composant dynamique.
ImageURL	L'attribut contient une adresse Internet qui renvoie à une image de type GIF, JPG, ou PNG. Cette image sera affichée dans la fenêtre Options du composant. Par exemple, si l'attribut ImageURL est http://monsite.com/monimage.gif, alors l'image monimage.gif apparaît à la place de la vignette générée par SketchUp dans la fenêtre Options du composant.
DialogWitdth	L'attribut DialogWitdth contient la valeur de la largeur en pixels de la fenêtre Options du composant.
DialogHeight	L'attribut DialogHeight contient la valeur de la hauteur en pixels de la fenêtre Options du composant.
onClick	L'attribut onClick contient une fonction qui détermine comment un composant doit réagir après un clic. Vous pouvez vous reporter à l'exercice 2 de ce chapitre pour apprendre à créer ce type de composant dynamique.
Material	L'attribut Material contient la matière à affecter au composant. La matière peut avoir différents formats : le nom de la couleur, comme «Blue», une chaîne hexadécimale, comme «#FFFF00», une liste de trois nombres de valeur RVB (Rouge, Vert, Bleu) comme 128,128,128 ou le nom de la matière. Pour utiliser un nom de matière comme valeur de l'attribut, la matière doit être présente au moins sur une face du composant et doit avoir un nom personnalisé.

Tous les attributs d'un composant possèdent une valeur qui peut être un nombre, un texte ou le résultat d'une formule, par exemple :

- un attribut Nom peut avoir la valeur = « Barrière » ;
- un attribut LenX peut avoir la valeur =3 ou =3+PI().

Dans une formule, vous pouvez utiliser des opérateurs qui vous permettront de réaliser une addition, par exemple. Vous trouverez dans le tableau ci-contre l'ensemble de ces opérateurs.

Chaque attribut d'un composant ou de ses sous-ensembles peut être utilisé en variable dans une formule. L'orthographe de ces variables se compose du nom du sous-ensemble suivi d'un « ! » et du nom de l'attribut. Par exemple, l'attribut LenX du sous-ensemble Barrière s'écrit Barrière!LenX.

Vous pouvez ajouter un attribut à un composant ou à un des ses sous-ensembles en cliquant sur Ajouter un attribut. SketchUp vous proposera la liste des attributs prédéfinis. Si vous voulez créer un attribut, cliquez sur Attribut personnalisé et saisissez le nom de l'attribut (voir figure 12-7).

Tableau 12-2 Opérateurs agissant sur les composants

Opérateur	Description
+	Ajouter
-	Soustraire
*	Multiplier
/	Diviser
<	Inférieur à
>	Supérieur à
<=	Inférieur ou égal à
>=	Supérieur ou égal à
=	Égal
()	Parenthèses
<>	Différent de

Eyrolles.

La valeur d'un attribut peut être visualisée soit sous la forme d'une formule, soit sous la forme du résultat de la formule. Pour passer d'un mode de vue à un autre, vous pouvez cliquer sur le bouton Activer/Désactiver la vue de la formule qui se trouve en haut à droite de la fenêtre des Attributs du composant (voir figure 12-8).

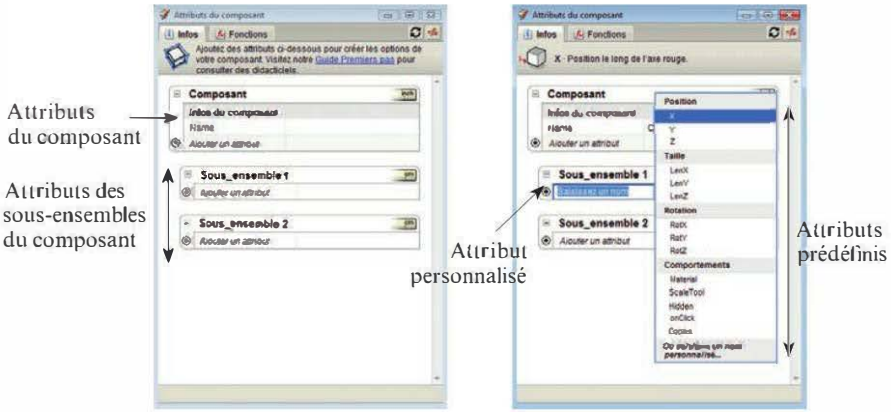


Figure 12-7 Ajouter un attribut à un composant dynamique

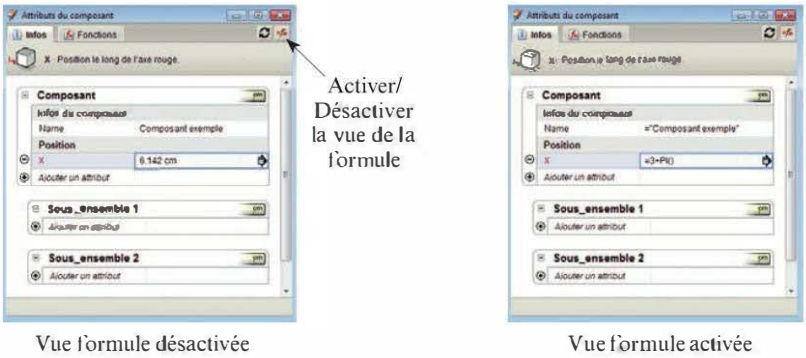


Figure 12-8 Activer/Désactiver la vue de la formule

Utiliser des fonctions dans une formule

Pour réaliser une formule d'un attribut, vous pouvez utiliser une ou plusieurs fonctions. Il en existe six types : les fonctions mathématiques, les fonctions textuelles, les fonctions trigonométriques, les fonctions SketchUp, les fonctions logiques et les fonctions onClick.

Eyrolles.

REMARQUE

La notation mathématique des valeurs numériques dans les fonctions adopte l'écriture anglo-saxonne. Les décimales sont ainsi séparées par un point.

Les fonctions mathématiques

Les fonctions mathématiques sont un ensemble de fonctions élémentaires en mathématique, par exemple une fonction qui donne la valeur absolue ou le logarithme népérien d'un nombre. Vous trouverez la description de l'ensemble de ces fonctions ci-dessous.

Tableau 12-3 Fonctions mathématiques utilisées dans les formules

Fonction	Description
ABS(nombre)	La fonction ABS renvoie la valeur absolue d'un nombre.
CEILING(nombre,précision)	La fonction CEILING arrondit un nombre au plus proche de l'argument de précision. L'argument de précision est la valeur dont le multiple de dix sert à arrondir l'argument nombre. Il peut prendre les valeurs suivantes : 0.1 ; 0.01 ; 10 ; 1,... Par exemple, =CEILING(6.395,0.1) retourne 6.4.
DEGREES(nombre)	La fonction DEGREES convertit en degrés une valeur angulaire exprimée en radians.
EVEN(nombre)	La fonction EVEN arrondit un nombre au nombre entier pair immédiatement supérieur.
EXP(nombre)	La fonction EXP renvoie e élevé à la puissance du nombre donné. Par exemple, EXP(2) retourne e^2, soit 7.389.
FLOOR(nombre,précision)	La fonction FLOOR arrondit un nombre au multiple de l'argument de précision immédiatement inférieur. Par exemple, =FLOOR(6.395,0.1) retourne 6.3.
INT(nombre)	La fonction INT arrondit au nombre entier immédiatement inférieur.
ISEVEN(nombre)	La fonction ISEVEN renvoie VRAI si le nombre est un entier pair ou FAUX si le nombre est un impair. Si le nombre n'est pas entier, la fonction ne tient pas compte des décimales.
ISODD(nombre)	La fonction ISODD renvoie VRAI si le nombre est un entier impair ou FAUX si le nombre est un pair. Si le nombre n'est pas entier, la fonction ne tient pas compte des décimales.
LN(nombre)	La fonction LN renvoie le logarithme népérien d'un nombre.
LOG10(nombre)	La fonction LOG10 renvoie le logarithme décimal d'un nombre.
ODD(nombre)	La fonction ODD arrondit un nombre entier impair immédiatement supérieur.
PI()	La fonction PI renvoie la valeur π avec quatorze décimales.
RADIANS(nombre)	La fonction RADIANS convertit en radians une valeur angulaire exprimée en degrés.
RAND()	La fonction RAND renvoie un nombre aléatoire compris entre 0 et 1.
RANDBETWEEN(min,max)	La fonction RANDBETWEEN renvoie un nombre compris entre la valeur min et la valeur max. Par exemple, =RANDBETWEEN(1,4) peut renvoyer 1, 2, 3 ou 4.
ROUND(nombre,chiffres)	La fonction ROUND arrondit un nombre à un certain nombre de décimales en fonction d'un critère mathématique valide. L'argument chiffres est facultatif et indique le nombre de décimales auquel vous souhaitez arrondir. Si l'argument chiffres est négatif, seule la partie entière du nombre est arrondie.
SIGN(nombre)	La fonction SIGN renvoie la valeur 1 si le nombre est positif, -1 si le nombre est négatif et 0 si le nombre est égal à zéro.
SQRT(nombre)	La fonction SQRT renvoie la racine carrée d'un nombre.

Eyrolles.

Les fonctions textuelles

Les fonctions textuelles sont des fonctions de traitement sur les caractères et les chaînes de caractères. Vous trouverez la description de l'ensemble de ces fonctions dans le tableau ci-après.

Tableau 12-4 Fonctions textuelles utilisées dans les formules

Fonction	Description
CHAR(nombre)	La fonction CHAR convertit un nombre en caractères suivant la table ASCII. L'argument nombre est compris entre 1 et 255 Par exemple, =CHAR(115) renvoie s.
CODE(texte)	La fonction CODE renvoie le code ASCII pour le premier caractère d'une chaîne de caractères. Par exemple, =CODE(«sketchup») retourne 115.
CONCATENATE(texte1, texte2, ...texteN)	La CONCATENATE combine plusieurs chaînes de texte en une seule chaîne. Les arguments texte1, texte2, ...texteN correspondent aux chaînes de texte à combiner en une seule chaîne.
DOLLAR(valeur, décimales)	La fonction DOLLAR convertit un nombre en une quantité exprimée dans le format de devise et arrondie à un nombre de décimales spécifié. L'argument valeur correspond au nombre à convertir en devises. L'argument décimales (facultatif) correspond au nombre de décimales. Si aucune valeur de décimales n'est spécifiée, tous les nombres en format de devise sont affichés avec deux décimales. Le format de devise est défini dans les paramètres du système.
EXACT(texte1, texte2)	La fonction EXACT compare deux chaînes de texte et renvoie «TRUE» (vrai) si ces deux chaînes sont identiques.
FIND(texteRecherché, texte, position)	La fonction FIND recherche une chaîne de texte au sein d'une autre chaîne de texte. Elle renvoie un chiffre correspondant à la position du texte recherchée dans la chaîne de caractères de l'argument texte. L'argument texteRecherché correspond au texte à rechercher. L'argument texte correspond à la chaîne de texte au sein de laquelle la recherche doit être effectuée. L'argument position (facultatif) correspond à la position où la recherche doit commencer dans le texte.
LEFT(texte, nombre)	La fonction LEFT renvoie le ou les premiers caractères d'une chaîne de texte. L'argument texte correspond à la chaîne de texte. L'argument nombre (facultatif) correspond au nombre de caractères à renvoyer. Un seul caractère est renvoyé si ce nombre n'est pas défini.
LEN(texte)	La fonction LEN renvoie la longueur d'une chaîne de texte en incluant les espaces.
LOWER(texte)	La fonction LOWER convertit en minuscules toutes les lettres majuscules d'une chaîne de texte.
MID(texte, début, nombre)	La fonction MID renvoie un segment de texte provenant d'une chaîne de texte. L'argument texte correspond à la chaîne de texte. L'argument début correspond à la position du premier caractère du texte à extraire. L'argument nombre correspond au nombre de caractères à renvoyer.
PROPER(texte)	La fonction PROPER convertit en majuscule la première lettre de tous les mots de la chaîne de texte spécifiée.
REPLACE(texte, position, longueur, nouveau)	La fonction REPLACE remplace une partie de chaîne de texte par une autre chaîne de texte. L'argument texte correspond à la chaîne de texte dont une partie sera remplacée. L'argument position correspond à la position où le remplacement doit débuter dans le texte. L'argument longueur correspond au nombre de caractères à remplacer dans le texte. L'argument nouveau correspond au texte de remplacement.
REPT(texte, nombre)	La fonction REPT répète une chaîne de texte. L'argument texte correspond à la chaîne de texte à répéter. L'argument nombre correspond au nombre de répétitions. Le résultat obtenu peut comprendre au maximum 255 caractères.

Eyrolles.

Tableau 12-4 Fonctions textuelles utilisées dans les formules *(suite)*

Fonction	Description
RIGHT(texte, nombre)	La fonction RIGHT renvoie le ou les derniers caractères d'une chaîne de texte. L'argument texte correspond à la chaîne de texte. L'argument nombre (facultatif) correspond au nombre de caractères à renvoyer.
SUBSTITUTE(texte, texteRecherché, nouveauTexte, occurrence)	La fonction SUBSTITUTE remplace du texte par un nouveau texte au sein d'une chaîne de texte. L'argument texte correspond à la chaîne de texte de départ. L'argument texteRecherché correspond au segment de texte à remplacer. L'argument nouveauTexte correspond au texte de remplacement. L'argument occurrence (facultatif) indique le nombre d'occurrences de chaque texteRecherché à remplacer. Si l'argument occurrence n'est pas spécifié, le texte recherché est remplacé dans toute la chaîne.
TRIM(texte)	La fonction TRIM supprime les espaces précédant une chaîne de texte (ou aligne le contenu des cellules à gauche). L'argument contient une chaîne de texte ou une cellule dont le contenu sera aligné à gauche.
UPPER(texte)	La fonction UPPER convertit une chaîne de texte en lettres majuscules. L'argument texte contient les lettres minuscules à convertir en majuscules.
VALUE(texte)	La fonction VALUE convertit une chaîne de texte en nombre. L'argument texte correspond au texte à convertir en nombre.

Les fonctions trigonométriques

Les fonctions trigonométriques reprennent l'ensemble des fonctions employées en trigonométrie. Vous trouverez leur description dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12-5 Fonctions trigonométriques utilisées dans les formules

Fonction	Description
ACOS(nombre)	La fonction ACOS renvoie le cosinus inverse du nombre exprimé en degrés.
ACOSH(nombre)	La fonction ACOSH renvoie le cosinus hyperbolique inverse du nombre exprimé en degrés.
ASIN(nombre)	La fonction ASIN renvoie le sinus inverse du nombre exprimé en degrés.
ASINH(nombre)	La fonction ASINH renvoie le sinus hyperbolique inverse du nombre exprimé en degrés.
ATAN(nombre)	La fonction ATAN renvoie la tangente inverse du nombre exprimé en degrés.
ATANH(nombre)	La fonction ATANH renvoie la tangente hyperbolique inverse du nombre exprimé en degrés.
COS(nombre)	La fonction COS renvoie le cosinus du nombre exprimé en degrés.
COSH(nombre)	La fonction COSH renvoie le cosinus hyperbolique du nombre exprimé en degrés.
SIN(nombre)	La fonction SIN renvoie le sinus du nombre exprimé en degrés.
SINH(nombre)	La fonction SINH renvoie le sinus hyperbolique du nombre exprimé en degrés.
TAN(nombre)	La fonction TAN renvoie la tangente du nombre exprimé en degrés.
TANH(nombre)	La fonction TANH renvoie la tangente hyperbolique du nombre exprimé en degrés.

Eyrolles.

Les fonctions SketchUp

Les fonctions SketchUp sont des fonctions spécifiques au logiciel. Vous trouverez la description de l'ensemble de ces fonctions dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12-6 Fonctions SketchUp utilisées dans les formules

Fonction	Description
CHOOSE(index,valeur1,valeur2, ...valeurN)	La fonction CHOOSE renvoie une valeur parmi une liste de paramètres, selon la position indiquée par la valeur de l'index. Elle permet de créer une seule liste déroulante qui commande plusieurs modifications d'attributs en même temps. Par exemple, =CHOOSE(3,»Nord»,»Sud»,»Est»,»Ouest») retourne «Est». Utilisez conjointement CHOOSE et OPTIONINDEX afin de créer un mécanisme permettant d'attribuer différentes valeurs en fonction d'un choix de l'utilisateur dans la fenêtre Options du composant. Si cette dernière permet par exemple à l'utilisateur de choisir différentes matières à affecter à un composant (et que le prix change en fonction de la matière choisie), vous pouvez créer une formule pour obtenir le prix de vente conseillé. Par exemple, =CHOOSE (OPTIONINDEX(«Matière»), 100, 150, 200) renvoie 100, 150 ou 200 en fonction de la matière choisie dans la fenêtre Options du composant.
CURRENT(«nomAttribut»)	La fonction CURRENT inclut la chaîne de nom d'un attribut et renvoie la taille ou la position de l'attribut que l'utilisateur de SketchUp vient d'appliquer. Cette fonction vous permet de valider les actions des outils Mettre à l'échelle et Déplacer.
EDGES()	La fonction EDGES renvoie le nombre d'arêtes « dissociées » dans un composant ou un groupe pour lequel cette fonction est utilisée.
FACEAREA(«nomMatière»)	La fonction FACEAREA renvoie la surface de chaque face « dissociée » coloriée avec la matière donnée.
FACES()	La fonction FACES renvoie le nombre de faces « dissociées » dans un composant ou un groupe pour lequel cette fonction est utilisée.
LARGEST(valeur1,valeur2,...valeurN)	La fonction LARGEST renvoie la plus grande valeur d'une liste.
LAT()	La fonction LAT renvoie la latitude du modèle SketchUp ouvert.
LNG()	La fonction LNG renvoie la longitude du modèle SketchUp ouvert.
NEAREST (valeurD'origine, valeur1, valeur2, ...valeurN)	La fonction NEAREST compare la valeur d'origine avec une liste de valeurs cibles et renvoie la valeur cible la plus proche de la valeur d'origine.
OPTIONINDEX(«nomAttribut»)	La fonction OPTIONINDEX renvoie l'index actuellement sélectionné parmi la liste d'options indiquées en fonction du nom d'un attribut. Si un attribut peut être «rouge», «bleu» ou «vert», par exemple, et que bleu est la valeur actuelle, cette fonction renvoie 2. Si aucune correspondance n'est trouvée, on obtient 0.
OPTIONLABEL(«nomAttribut»)	La fonction OPTIONLABEL renvoie l'étiquette sélectionnée actuellement dans la liste d'options indiquées en fonction du nom d'un attribut. Si un attribut peut être «Rouge=rouge», «Bleu=bleu» ou «Vert=vert» par exemple et que bleu est la valeur actuelle, cette fonction renvoie «Bleu». Si aucune correspondance n'est trouvée, une erreur est générée.
SMALLEST(valeur1,valeur2,...valeurN)	La fonction SMALLEST renvoie la plus petite valeur d'une liste.
SUNANGLE()	La fonction SUNANGLE renvoie (en degrés) l'angle entre le soleil et la direction nord du modèle actuel.
SUNELEVATION()	La fonction SUNELEVATION renvoie (en degrés) l'élévation du soleil en fonction des paramètres d'ombre du modèle actuel. L'élévation est définie comme l'angle entre un vecteur pointant vers le soleil et le plan du sol.

Eyrolles.

Les fonctions logiques

Les fonctions logiques sont des fonctions utilisées en programmation et qui permettent de vérifier une condition. Vous trouverez la description de l'ensemble de ces fonctions dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12-7 Fonctions logiques utilisées dans les formules

Fonction	Description
AND(valeurLogique1, valeur-Logique2, ...valeurLogiqueN)	La fonction AND renvoie «TRUE» (vrai) si tous ses arguments sont vrais. Si l'un des éléments est faux, cette fonction renvoie la valeur «FALSE» (faux).
FALSE()	La fonction FALSE règle la valeur logique sur «FALSE» (faux).
IF(test, valeurAlors, valeurSinon)	La fonction IF identifie un test logique. L'argument test correspond à n'importe quelle valeur ou expression pouvant être vraie ou fausse. L'argument valeurAlors correspond à la valeur renvoyée si le test logique est vrai. L'argument valeurSinon correspond à la valeur renvoyée si le test logique est faux. Par exemple, =IF(2=2,1,0) renvoie 1.
NOT(valeurLogique)	La fonction NOT inverse la valeurLogique. Par exemple, =NOT(TRUE) renvoie FALSE.
OR(valeurLogique1, valeurLo-gique2, ...valeurLogiqueN)	La fonction OR renvoie «TRUE» (vrai) si au moins un de ses arguments est vrai sinon elle renvoie «FALSE» (faux).
TRUE()	La fonction TRUE transforme la valeur logique en «TRUE» (vrai).

Les fonctions onClick

Les fonctions onClick sont des fonctions spécifiques à l'attribut onClick. Elles permettent de spécifier la manière dont un composant va réagir après un clic. Vous trouverez la description de l'ensemble de ces fonctions dans le tableau ci-dessous. Pour plus de précisions, reportez-vous à la section suivante « Paramétrer l'option Interagir ».

Tableau 12-8 Fonctions onClick utilisées dans les formules

Fonction	Description
ALERT(«message»)	La fonction ALERT permet d'afficher la valeur du message dans une fenêtre d'alerte. Par exemple, la fonction =ALERT(«Vous avez cliqué sur un composant dynamique») retournera une fenêtre d'alerte comportant la phrase « Vous avez cliqué sur un composant dynamique » (figure 12-9).
ANIMATE(attribut, état1, état2, ...étatN)	La fonction ANIMATE permet de lancer une animation. Elle permet de remplacer la valeur de l'attribut par la valeur suivante de la liste des paramètres. L'animation de changement d'état se fait sur une demi-seconde. Par exemple, si l'attribut onClick contient =ANIMATE(«X»,0,100) et que vous cliquez sur le composant, la valeur de « X » (qui correspond à la valeur de la position en X du composant) va évoluer de 0 à 100 en une demi-seconde. Si vous cliquez à nouveau sur le composant, la valeur de « X » fera le chemin inverse en passant de 100 à 0.
ANIMATESLOW(attribut, état1, état2, ...étatN)	La fonction ANIMATESLOW est identique à la fonction ANIMATE sauf que le changement d'état est plus lent avec un temps d'exécution d'une seconde.

Eyrolles.

Fonction	Description
ANIMATEFAST(attribut, état1, état2, ...étatN)	La fonction ANIMATEFAST est identique à la fonction ANIMATE sauf que le changement d'état est plus rapide avec un temps d'exécution d'un quart de seconde.
ANIMATECUSTOM(attribut, temps, vitesseDébut, vitesseFin, état1, état2, ... étatN)	La fonction ANIMATECUSTOM est identique à la fonction ANIMATE sauf que vous pouvez préciser la longueur et la vitesse d'exécution de l'animation. La valeur « temps » permet de spécifier en secondes la longueur de l'animation. La vitesse d'animation peut être définie pour le début et la fin de l'animation sur une échelle de 0 à 100, où 0 correspond à la vitesse la plus élevée.
GOTOSCENE(«nomScène», temps, vistesseDébut, vitesseFin)	La fonction GOTOSCENE permet d'accéder à la scène spécifiée par le champ « nomScène » avec une animation. La valeur « temps » permet de définir en secondes la longueur de l'animation. La vitesse d'animation peut être précisée pour le début et la fin de l'animation sur une échelle de 0 à 100, où 0 correspond à la vitesse la plus élevée.
REDRAW()	La fonction REDRAW() redessine le composant dans son entier.
SET(«attribut», état1, état2, ...étatN)	La fonction SET remplace la valeur de l'attribut par l'état suivant de la liste sans animation.

Paramétrer l'option Interagir

Pour ajouter une option Interagir dans un composant, procédez en trois étapes.

1. Sélectionnez un composant, puis cliquez droit et choisissez Composants dynamiques pour ouvrir la fenêtre Attributs du composant (également disponible dans la barre d'outils Composants dynamiques ou via le menu Fenêtre).

2. Cliquez sur Ajouter un attribut et choisissez l'attribut onClick (voir figure 12-10).

3. Allez dans l'onglet Fonctions et choisissez une des fonctions onClick que vous allez insérer dans la formule. L'onglet Fonctions vous propose la liste de l'ensemble des fonctions possibles pour un composant dynamique ; les fonctions liées à l'option onClick sont classées sous le titre Fonction onClick (voir figure 12-11).

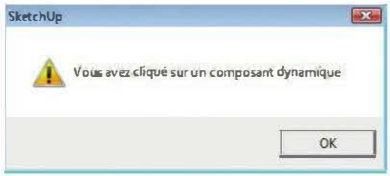


Figure 12-9 Fenêtre d'alerte

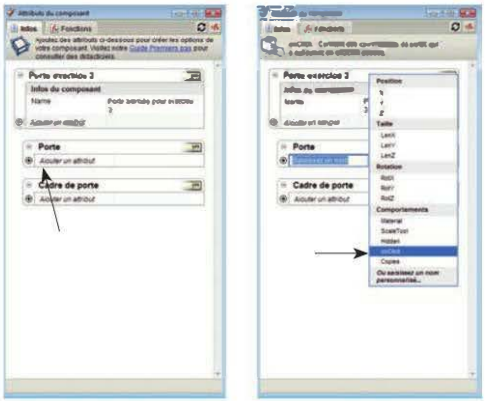


Figure 12-10 Ajouter un attribut onClick

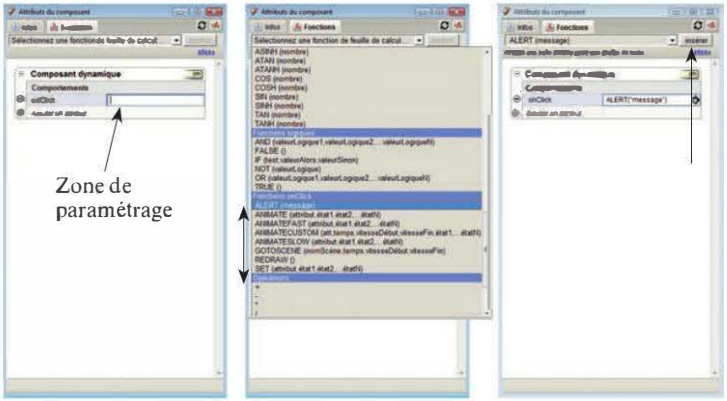


Figure 12-11 Ajouter une fonction via l'onglet Fonctions

Eyrolles.

EXERCICE 2

Créer une option Interagir pour animer un composant dynamique

À télécharger : le fichier Chap12_Ex2.skp du dossier Chapitre 12.

Cet exercice propose d'animer la rotation d'une porte sur l'axe Z, de 0° à 90° lorsque vous cliquez dessus. Le composant Porte possède deux sous-ensembles : le cadre et la porte à faire pivoter.

1. Ouvrez SketchUp avec le fichier Chap12_Ex2.skp.
2. Ouvrez la fenêtre Attributs du composant en cliquant droit sur le composant puis en choisissant Composants dynamiques.
3. Ajoutez un attribut onClick dans le sous-ensemble Porte en cliquant sur Ajouter un attribut et en choisissant l'attribut onClick (voir figure 12-12). Cela permettra de faire pivoter la porte en laissant le cadre de porte à l'état initial.
4. Renseignez la valeur de l'attribut onClick par la fonction ANIMATE(«ROTZ»,0,-90) et appuyez sur la touche Entrée.
5. Animez la porte en activant l'option Interagir via la barre d'outils Composants dynamiques : cliquez sur la porte pour l'ouvrir et cliquez à nouveau pour la fermer (voir figure 12-13).





Figure 12-12 Ajouter l'attribut onClick au sous-ensemble Porte.

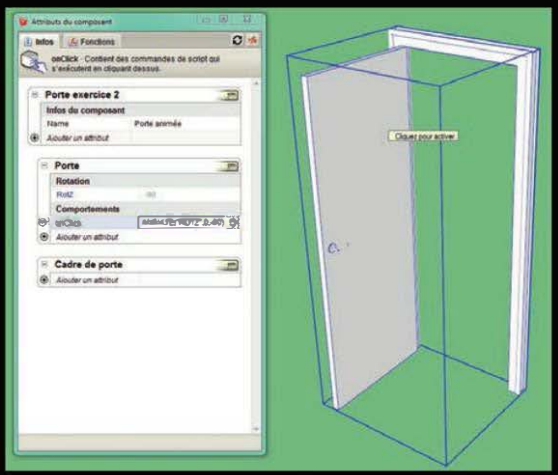


Figure 12-13 Renseigner la valeur de l'attribut onClick.

Paramétrer l'outil Mettre à l'échelle pour un composant dynamique

L'utilisation de l'outil Mettre à l'échelle sur un composant dynamique implique une hiérarchisation des éléments du composant en sous-ensembles (groupes ou composants). Par exemple, pour la construction d'une barrière, le composant doit comporter des groupes ou composants pour chaque élément de la barrière, à savoir les barreaux, la lisse haute, la lisse basse et le poteau (voir figure 12-14).

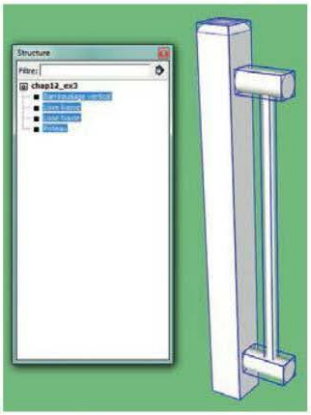


Figure 12-14 Exemple de hiérarchie des groupes pour la création d'un composant dynamique Barrière

Une fois les différents sous-ensembles créés et nommés (voir la fenêtre Structure page 21), sélectionnez le tout puis créez un nouveau composant via le menu Modifier>Créer un composant (voir chapitre 2). Vous pourrez ensuite ajouter un attribut ScaleTool au composant afin de définir son comportement avec l'outil Mettre à l'échelle, puis contraindre la mise à l'échelle du composant sur certains axes. Pour ajouter l'attribut ScaleTool, réalisez les opérations suivantes (voir figure 12-15) :

1. sélectionnez le composant et ouvrez la fenêtre Attributs du composant ;
2. cliquez sur le bouton Ajouter un attribut et sélectionnez l'attribut ScaleTool ;
3. cliquez sur Détails pour ouvrir les paramètres de l'attribut ScaleTool ;
4. décochez les cases des axes et plans que vous ne voulez pas utiliser pour votre composant.

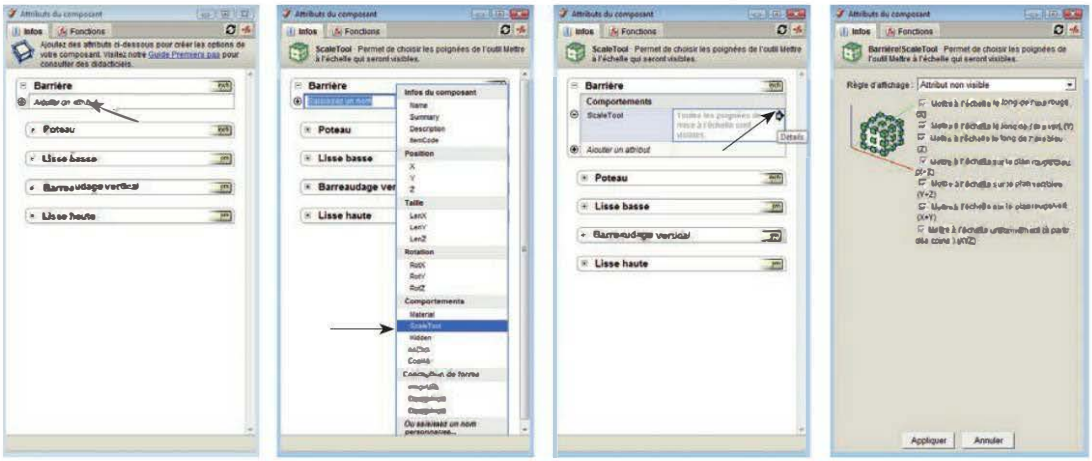


Figure 12-15 Ajouter l'attribut ScaleTool

Pour que les différents éléments présents dans le composant ne soient pas modifiés en taille par l'outil Mettre à l'échelle, il suffit de bloquer leurs dimensions en ajoutant un attribut spécifiant leur taille de la manière suivante (voir figure 12-16) :

1. sélectionnez le composant et ouvrez la fenêtre Attributs du composant ;

Eyrolles.

2. activez la vue de la formule en cliquant sur le bouton Activer/Désactiver la vue de la formule ;

3. ajoutez un attribut de Taille (LenX, LenY ou LenZ) en cliquant sur Ajouter un attribut et en cliquant sur l'attribut que vous voulez ajouter ;

4. saisissez la formule en cliquant dans la case à droite de l'attribut. La formule commence par le symbole « = » suivi soit directement par une valeur en chiffres, soit en saisissant une fonction mathématique (voir figure 12-17) ;

5. appuyez sur la touche Entrée pour valider la fonction.

La même opération est possible avec les attributs de Position, ce qui permettra de spécifier avec une formule la position de chaque élément (voir figure 12-18).

ASTUCE

En cliquant sur le titre Taille, vous ajoutez en une seule fois les trois dimensions de l'objet à savoir LenX, LenY et LenZ.

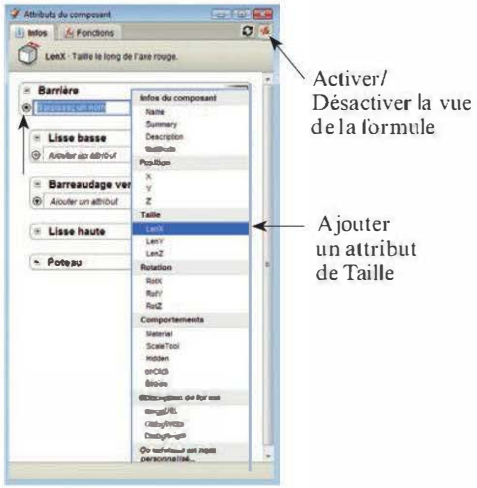


Figure 12-16 Ajouter un attribut de taille LenX

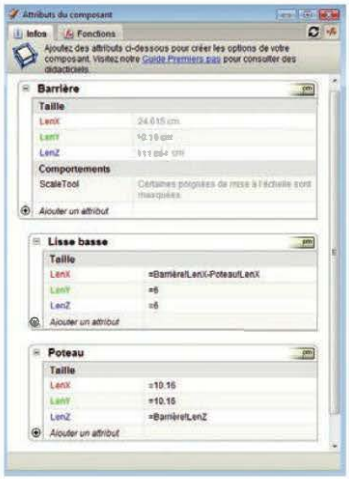


Figure 12-17 Saisir une fonction à l'attribut Dimension



Figure 12-18 Ajouter un attribut Position et saisir une fonction

Eyrolles.

EXERCICE 3

Créer un composant dynamique Barrière

À télécharger : le fichier Chap12_Ex3.skp du dossier Chapitre 12

Cet exercice propose la création d'un composant dynamique de type Barrière qui adapte le barreaudage en fonction de sa taille.

1. Ouvrez SketchUp avec le fichier Chap12_Ex3.skp.
2. Sélectionnez les quatre groupes présents dans le modèle, cliquez droit et choisissez Créer un composant. Nommez-le Barrière et validez en cliquant sur Créer.
3. Ouvrez la fenêtre Attributs du composant via le menu fenêtre, ou cliquez droit et choisissez Composants dynamiques.
4. Dans la rubrique Barrière, cliquez sur Ajouter un attribut et sélectionnez l'attribut ScaleTool. Cochez Mettre à l'échelle de long de l'axe rouge, le long de l'axe bleu, sur le plan rouge/bleu.
5. Cliquez sur le bouton Activer/Désactiver la vue de la formule en haut à droite, puis ajoutez les attributs Taille à tous les groupes et composants comme indiqué sur la figure 12-19 (les champs en gris clair ne sont pas à renseigner).
6. Ajoutez les attributs de Position à tous les groupes et renseignez-les comme indiqué sur la figure 12-20.
7. Ajoutez un attribut Copies de type Comportements au groupe Barreaudage vertical pour que ce groupe se duplique lorsque le composant sera augmenté en taille.
8. Renseignez cet attribut avec la fonction =(BarrièreLenX-PoteauLenX)/16-1 et appuyez sur Entrée (voir figure 12-21).
9. Vous pouvez maintenant modifier le composant avec l'outil Mettre à l'échelle via le menu Outils>Mettre à l'échelle.

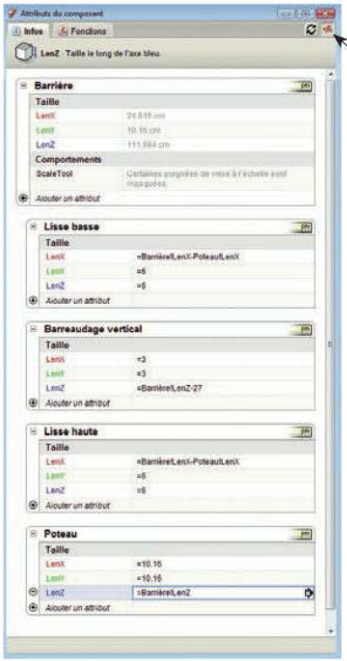


Figure 12-19 Ajout et renseignement des attributs Taille

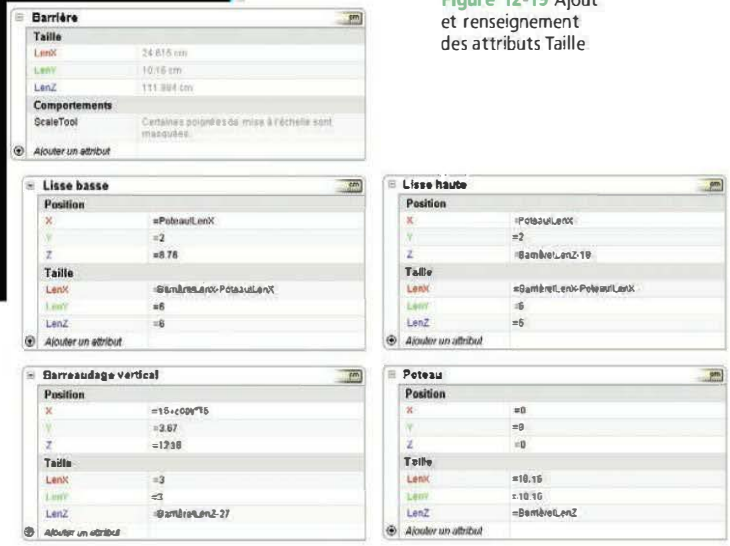


Figure 12-20 Ajout et renseignement des attributs Position

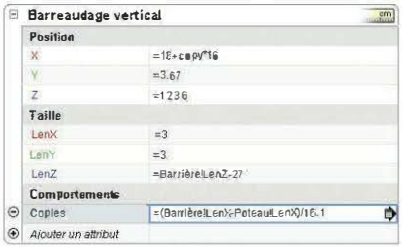


Figure 12-21 Ajout et renseignement de l'attribut Copies

Eyrolles.

Paramétrer l'option du composant

Les attributs modifiables d'un composant peuvent être rendu visibles dans la fenêtre Options du composant. Cela vous permettra par exemple de modifier la matière appliquée au composant en effectuant un choix dans une liste. L'exercice 4 ci-après reprend toutes les étapes permettant de configurer ce type de composant.

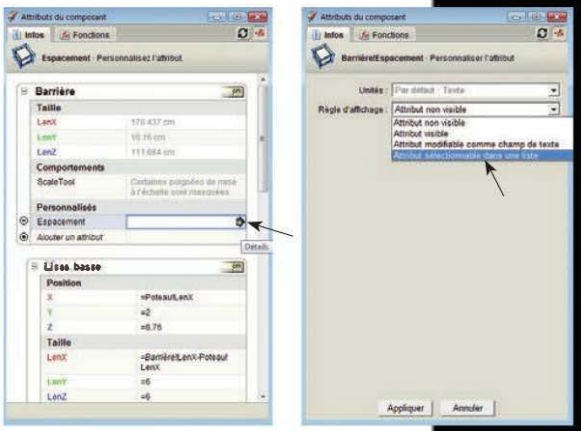


Figure 12-22 Rendre un attribut paramétrable



Figure 12-23 Ajouter des options de composant

EXERCICE 4

Créer un composant dynamique avec des attributs configurables par l'utilisateur

À télécharger : le fichier Chap12_Ex4.skp du dossier Chapitre 12.

1. Ouvrez SketchUp avec le fichier Chap12_Ex4.skp.

2. Sélectionnez le composant, puis ouvrez la fenêtre Attributs du composant via le menu Fenêtre, ou cliquez droit et choisissez Composants dynamiques.

3. Dans la liste des attributs du composant Barrière, cliquez sur Ajouter un attribut et saisissez un nom : Espacement.

4. Cliquez sur le bouton Détails situé à droite de l'attribut que vous voulez configurer. Une liste déroulante de règles d'affichage apparaît.

Remarque : il existe quatre règles d'affichage dont deux permettent de configurer l'attribut : Attribut non visible, Attribut visible (mais non modifiable), Attribut modifiable comme champ de texte et Attribut sélectionnable dans une liste.

Sélectionnez Attribut sélectionnable dans une liste (voir figure 12-22), un tableau apparaît et vous permettra de donner les valeurs qui s'afficheront dans la liste déroulante.

5. Cliquez sur l'icône Ajouter une option dans la colonne Option de liste du tableau. Dans la ligne qui est créée, saisissez le mot Petit, appuyez sur la touche Tabulation, saisissez la valeur 10 et appuyez encore une fois sur la touche Tabulation pour valider.

Remarque : l'option Petit apparaîtra dans une liste déroulante de la fenêtre Options du composant.

6. Sur le même principe, ajoutez les options Moyen et Grand avec les valeurs 15 et 20 (voir figure 12-23). Cliquez ensuite sur le bouton Appliquer.

Eyrolles.

7. Modifiez l'attribut de position en X du sous-ensemble Barreaudage vertical par =Barrière1!LenX+Barrière1!Espacement+copy*Barrière1!Espacement (voir figure 12-24).

8. Modifiez l'attribut Copies du sous-ensemble Barreaudage vertical par =Barrière1!LenX-Poteau1!LenX)/Barrière1!Espacement-1 (voir figure 12-24).

9. Fermez la fenêtre Attributs du composant. Vous pouvez désormais configurer l'attribut Espacement entre les piquets du composant Barrière à l'aide de la fenêtre Options du composant.



Figure 12-24 Modification des attributs Position en X et Copies du sous-ensemble Barreaudage vertical

Scripts Ruby

Ruby est un langage informatique utilisé dans SketchUp pour créer des extensions Ruby aussi appelées scripts Ruby. Celles-ci peuvent servir à automatiser des tâches et ainsi permettre la création de nouveaux outils. Dans cette section, nous allons découvrir comment installer et utiliser une extension.

SITES INTERNET

Pour aller plus loin, consultez le site : www.ruby-lang.org.
Pour télécharger des extensions, allez sur http://rhin.crai.archi.fr/rld/ (site français) ou http://extensions.sketchup.com/

Installer une extension Ruby

Les extensions utilisant les scripts Ruby sont des fichiers de types *.rbz ou *.rb (plus ancien) et s'installent de façons différentes.

Installer une extension Ruby de type .rbz

L'installation des extensions *.rbz passe par l'ouverture de la fenêtre Préférences système via le menu Fenêtre>Préférences. Dans la rubrique Extensions, cliquez sur le bouton Installer l'extension (voir figure 12-25), puis cherchez et sélectionnez le fichier extension .rbz. Une fenêtre d'avertissement vous demande si vous voulez installer l'extension : cliquez sur le bouton Oui, puis sur OK.

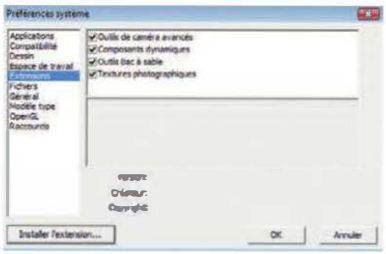


Figure 12-25 Fenêtre des Préférences système pour installer une extension Ruby

Eyrolles.

SketchUp propose également d'installer une extension via la barre d'outils Banque>Prolongement de la Banque d'images. Cet outil permet d'accéder directement à une banque de données d'extensions. Naviguez et cliquez alors sur le bouton rouge Installer (voir figure 12-26 et le chapitre 11).

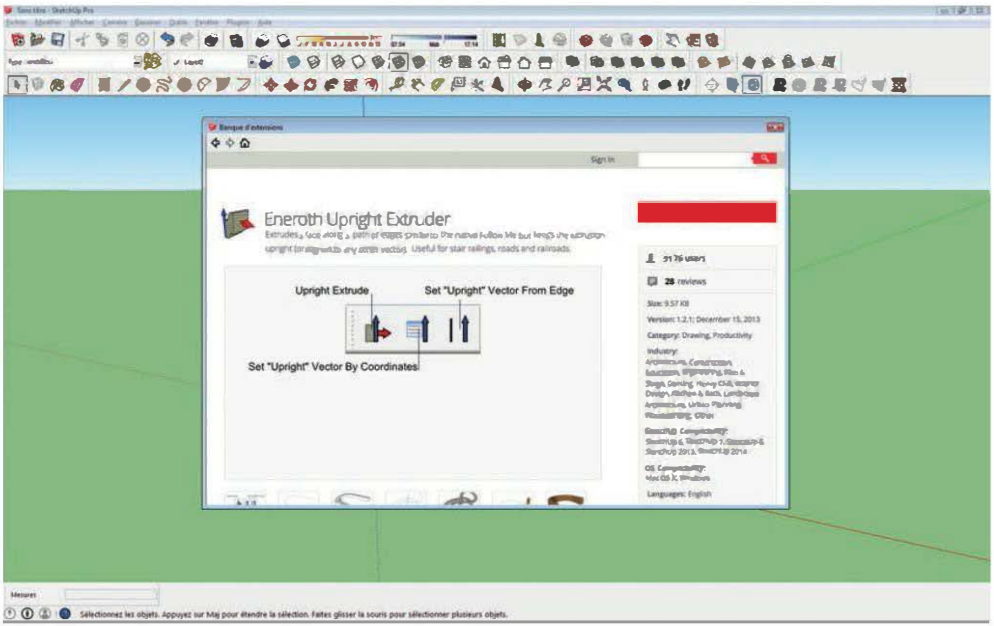


Figure 12-26 Fenêtre de la Banque d'extensions

Installer une extension Ruby de type .rb

Pour installer dans SketchUp une extension Ruby de type *.rb, vous devez placer le fichier *.rb dans le dossier approprié. Les emplacements par défaut sont différents suivant le système d'exploitation que vous utilisez (où xxxx est l'année de version de SketchUp) :

- Windows Vista, 7 et 8 x86 :
C:\Program Files\SketchUp\SketchUp xxxx\ShippedExtensions.
- Windows Vista, 7 et 8 x64 :
C:\Program Files (x86)\ SketchUp\SketchUp xxxx\ShippedExtensions.
- Mac OS X :
Utilisateur/[Votre nom d'utilisateur]/Bibliothèque/Application Support/SketchUp xxxx/SketchUp/plugins.

COMMENT OUVRIR LE DOSSIER BIBLIOTHÈQUE SOUS MAC OS X

Ouvrez une nouvelle fenêtre Finder puis, tout en maintenant la touche Alt enfoncée, cliquez sur Aller dans la barre de menus et choisissez le dossier Bibliothèque.

Eyrolles.

Utiliser une extension Ruby

Lorsque vous avez installé une extension Ruby, les nouvelles fonctionnalités apportées par le script sont accessibles via un nouveau menu Plugins ou, selon le cas, via une barre d'outils dédiée.

EXERCICE 5

Installer et utiliser un script Ruby

À télécharger : le fichier Chap12_Ex5.skp (auteur : TIG) du dossier Chapitre 12.

Cet exercice propose d'installer un ensemble de scripts permettant de faciliter les extrusions.

1. Téléchargez l'extension Eneroth Upright Extruder avec le lien suivant : http://extensions.sketchup.com/en/content/eneroth-upright-extruder.

2. Ouvrez SketchUp avec le fichier Chap12_Ex5.skp. Installez cette extension via le menu Fenêtres>Préférences>Extensions>Installer l'extension. Une nouvelle barre d'outils appelée Upright Extruder apparaît (voir figure 12-27).

Remarque : vous pouvez aussi passer par la barre d'outils Banque>Prolongement de la Banque d'images. Saisissez le nom de l'extension dans le champ de recherche, sélectionnez l'extension et cliquez sur Install.

3. Sélectionnez tous les objets de la scène, puis cliquez sur le premier bouton de la barre d'outils Upright Extruder (voir figure 12-28).

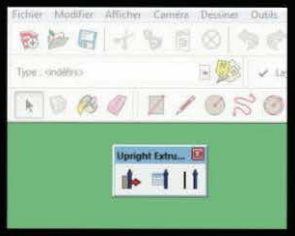


Figure 12-27 Nouvelle barre d'outils Upright Extruder.

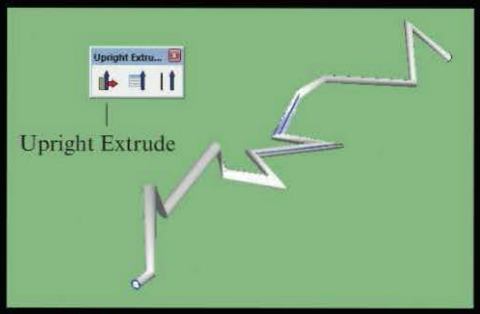


Figure 12-28 Extrusion d'une face le long d'un ensemble de lignes grâce à une extension Ruby.

Eyrolles.

Utilisation du format IFC (BIM)

Le format IFC *(Industry Foundation Classes)* est un format de fichier orienté objet permettant l'échange et le partage de données bâtiments entre logiciels. SketchUp propose un outil de classification des objets géométriques par types d'objets qui peuvent être de classe IFC ou d'une classe personnalisée. Nous allons voir dans cette section comment réaliser une classification IFC et exporter un modèle SketchUp dans un logiciel de type BIM *(Building Information Model)* ou MNB (Maquette numérique du bâtiment).

Classifier les objets au format IFC

L'outil de classification de SketchUp utilise un type de fichier *.skc pour mettre en mémoire du logiciel les différentes classes d'objets à classer. Avant de classifier un modèle, il faut charger la classe de la manière suivante (figure 12-29) :

1. ouvrez la fenêtre Infos sur le modèle via le menu Fenêtre ou cliquez sur la barre d'outils Classificateur ;

2. dans la rubrique Classements, cliquez sur le bouton Importer ;

3. sélectionnez le fichier IFC2x3.skc et cliquez sur le bouton Ouvrir.

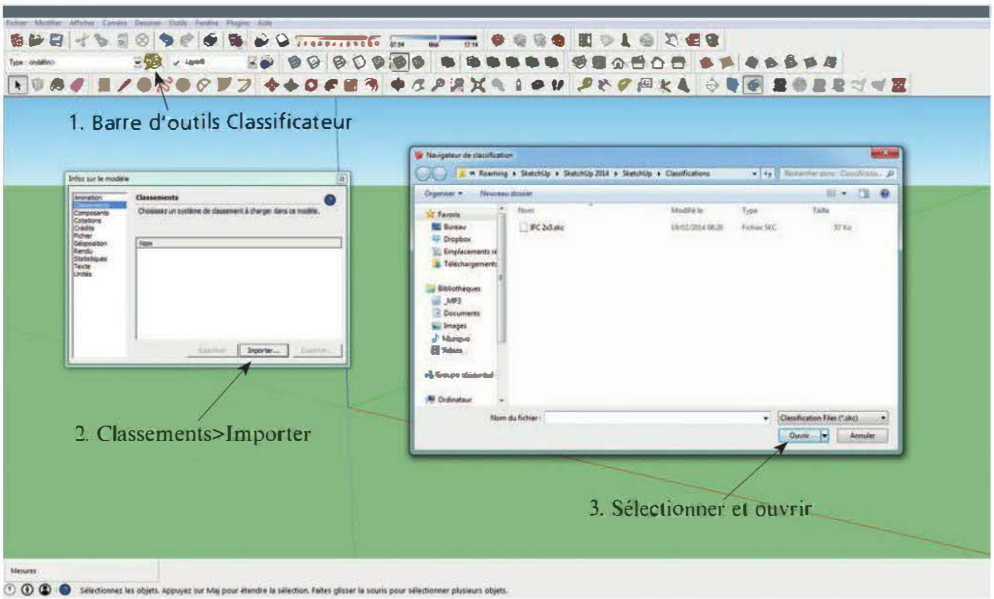


Figure 12-29 Chargement du système de classement de type IFC 2x3

Eyrolles.

La classification d'un modèle SketchUp en IFC passe par la réalisation de groupes correspondant aux objets utilisés par le système de classement IFC. Il faut ainsi regrouper toutes les entités correspondant à un type d'objets standard comme les murs, les dalles, les portes ou les toitures. Le tableau suivant énumère les classes les plus courantes, ainsi que les objets qu'elles décrivent.

Tableau 12-9 Principales classes d'objets

Classe	Description
IfcBeam	Poutre
IfcBuildingElementProxy	Élément de construction
IfcColumn	Poteau
IfcCurtainWall	Mur rideau
IfcDoor	Porte
IfcFurnishingElement	Mobilier
IfcMember	Élément structurel porteur défini comme un sous-ensemble : limon, panne, chevron, jambe de force...
IfcPile	Fondation
IfcPlate	Élément plat non porteur
IfcRampFlight	Rampe
IfcRoof	Toiture
IfcSlab	Dalle de plancher
IfcStair	Escalier
IfcStairFlight	Volée d'escalier
IfcWall	Mur
IfcWallStandardCase	Mur disposant d'une épaisseur constante
IfcWindow	Fenêtre

Eyrolles.

L'attribution d'une classe à un groupe passe par la sélection de la classe à attribuer dans la liste du classificateur, puis après avoir cliqué sur le bouton Classificateur, il suffit de sélectionner le groupe à classer (voir figure 12-30).

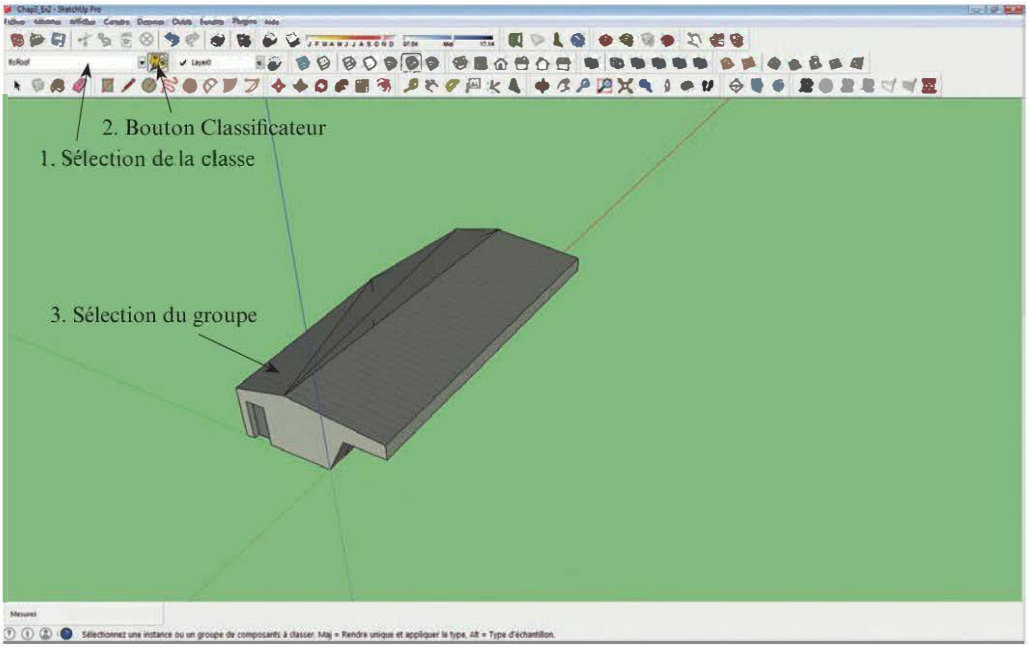




Figure 12-30 Attribuer une classification IFC à un groupe

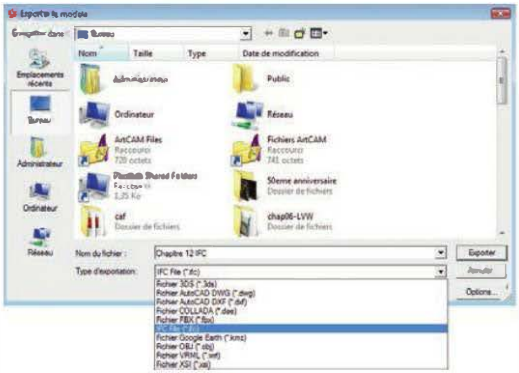


Figure 12-31 Fenêtre d'exportation et options d'exportation du format IFC

Exporter au format IFC

Après avoir réalisé la phase de classification, nous pouvons passer à la phase d'exportation d'un modèle SketchUp au format IFC :

- ouvrez la fenêtre Exporter le modèle via le menu Fichier>Exporter>Modèle 3D ;
- sélectionnez le format IFC (voir figure 12-31) et cliquez sur Exporter.

Eyrolles.

Le fichier IFC obtenu peut être lu par des logiciels de type BIM. La figure 12-32 montre l'exemple d'un fichier IFC exporté par SketchUp et ouvert avec le logiciel FZKViewer conçu par l'université de Karlsruhe (Allemagne).

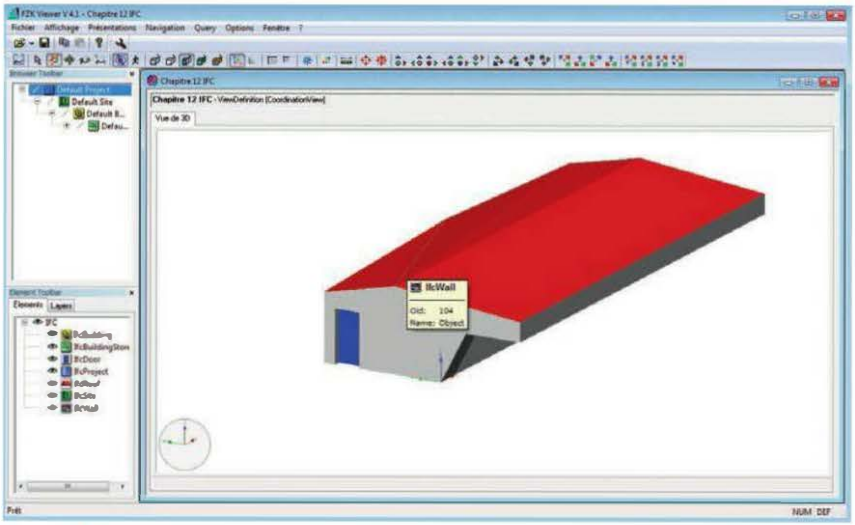


Figure 12-32 Visualisation du fichier IFC exporté dans un logiciel permettant de visualiser les fichiers IFC (FZKViewer)

RESUME

En vue d'aller plus loin, vous avez appris à :

- utiliser un composant dynamique ;
- créer et modifier un composant dynamique ;
- installer et utiliser une extension Ruby ;
- classifier et exporter un modèle au format IFC.

Eyrolles.

Eyrolles.

Étude de cas : dépôt d'un permis de construire

Le permis de construire est un acte administratif qui veille au respect des règles d'urbanisme pour un projet de construction.

Ce chapitre décrit une étude de cas portant sur le dépôt d'un permis de construire. À partir du projet de l'architecte Éric Achille Albisser modélisé dans le chapitre 5 (voir page 63), nous allons expliquer comment réaliser toutes les pièces constitutives d'un permis de construire.

Pièces d'un permis de construire

Le dossier de permis de construire est un exercice normé qui est composé des pièces numérotées comportant le préfixe PCMI pour une maison individuelle et PC pour les autres cas. La liste des pièces à fournir est énumérée dans le bordereau inclus dans le formulaire du permis de construire (pages 8 à 11). Ce bordereau précise les pièces nécessaires au dossier en fonction du type d'autorisation demandée (fichier cerfa_13409-03.pdf). Nous allons dans la suite de ce chapitre montrer comment réaliser les documents nécessaires au dépôt d'un permis de construire, à savoir les pièces PC1 à PC8 (voir figure 13-1) et le formulaire du permis de construire.

1) Pièces obligatoires pour tous les dossiers :

	Pièce	Nombre d'exemplaires à fournir
☑	PC1. Un plan de situation du terrain [Art. R. 431-7 e) du code de l'urbanisme]	1 exemplaire par dossier + 5 exemplaires supplémentaires
☑	PC2. Un plan de masse des constructions à édifier ou à modifier [Art. R. 431-9 du code de l'urbanisme]	1 exemplaire par dossier + 5 exemplaires supplémentaires
☑	PC3. Un plan en coupe du terrain et de la construction [Article R. 431-10 b) du code de l'urbanisme]	1 exemplaire par dossier + 5 exemplaires supplémentaires
☑	PC4. Une notice décrivant le terrain et présentant le projet [Art. R. 431-8 du code de l'urbanisme]	1 exemplaire par dossier
☑	PC5. Un plan des façades et des toitures [Art. R. 431-10 a) du code de l'urbanisme]	1 exemplaire par dossier
☑	PC6. Un document graphique permettant d'apprécier l'insertion du projet de construction dans son environnement [Art. R. 431-10 c) du code de l'urbanisme][2]	1 exemplaire par dossier
☑	PC7. Une photographie permettant de situer le terrain dans l'environnement proche [Art. R. 431-10 d) du code de l'urbanisme][2]	1 exemplaire par dossier
☑	PC8. Une photographie permettant de situer le terrain dans le paysage lointain [Art. R. 431-10 d) du code de l'urbanisme][2]	1 exemplaire par dossier

Figure 13-1 Bordereau des pièces obligatoires à fournir pour un permis de construire

À TÉLÉCHARGER

Le dossier Chapitre 13 contient plusieurs fichiers à télécharger :
- cerfa_13409-03.pdf (formulaire de permis de construire)
- cerfa_51434-03.pdf(noticed'explication)
- Chap13_ExtensionFinale.skp (modèle SketchUp réalisé dans le chapitre 5 et utilisé ici comme exemple)
- Chap13_Notice_PC4.pdf (exemple de notice PC4)

RECOURS À UN ARCHITECTE

Le recours à un architecte est obligatoire pour la réalisation de projet de construction dès lors que la surface de plancher ou l'emprise au sol de la future construction dépasse 170 m².

Eyrolles.

Préparer les pièces graphiques

Les pièces graphiques doivent être clairement identifiées par leurs noms. Il est préférable de les mettre en page dans LayOut (voir chapitre 11) en ne faisant figurer qu'une pièce par page. Les fonds de plans pour les pièces PC1 et PC2, peuvent être obtenus gratuitement sur le site Internet du cadastre (www.cadastre.gouv.fr) ou sur le site www.geoportail.gouv.fr.

Il vous suffira d'entrer l'adresse exacte du terrain sur l'un de ces sites pour obtenir un plan que vous pourrez insérer dans votre mise en page LayOut.

PC1 : plan de situation

Le plan de situation permet de localiser le projet dans son contexte ; son échelle est généralement comprise entre le 1/2 000e et le 1/5 000e. Sur ce plan doivent figurer la localisation de votre terrain de façon explicite, la direction du nord ainsi que les angles de prise de vue des photographies PC7 et PC8 (voir figure 13-2).

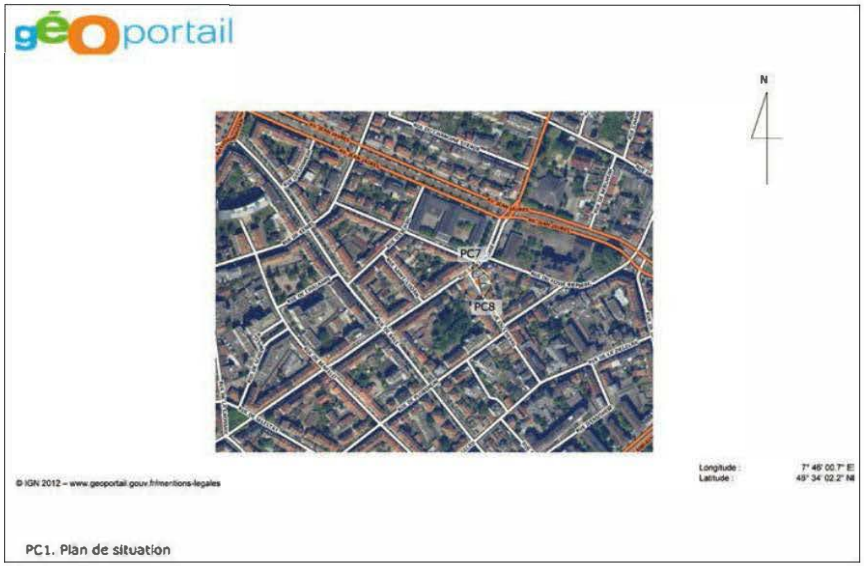


Figure 13-2 PC1. Plan de situation (source www.geoportail.gouv.fr)

PC2 : le plan de masse

Le plan de masse permet la représentation du projet sur son terrain ; son échelle est généralement comprise entre le 1/200e et le 1/500e. Il doit comporter une cotation suivant les

Eyrolles.

trois dimensions (longueur, largeur et hauteur) ainsi que l'orientation du nord et les angles de prise de vue des photographies PC7 et PC8. Il doit aussi faire apparaître les bâtiments existants, les bâtiments à construire, les emplacements des raccordements aux réseaux (assainissement, eau, électrique, téléphonique…), les arbres à abattre ou à planter (voir figure 13-3).

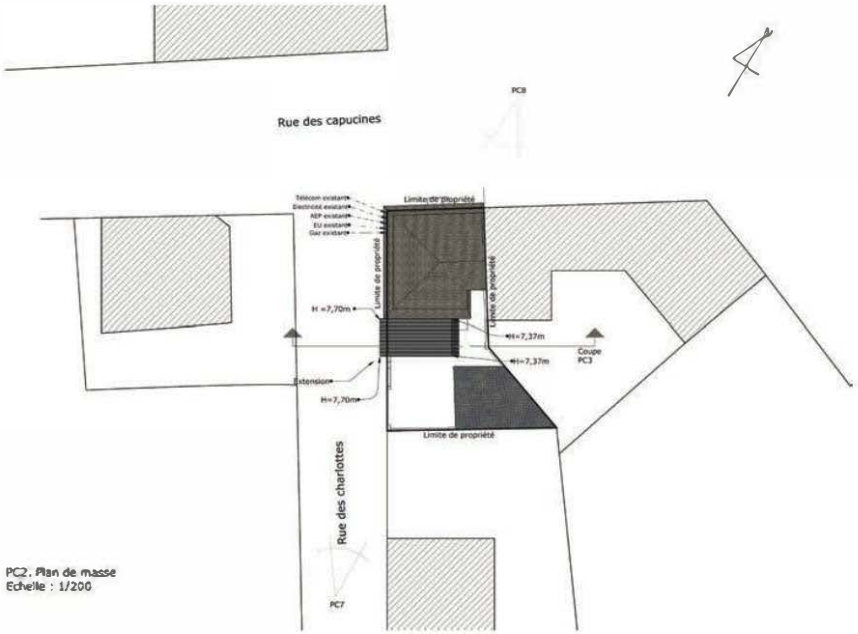


Figure 13-3 PC2. Plan de masse

PC3 : plan en coupe du terrain et de la construction

Le plan en coupe du terrain permet aux services instructeurs de vérifier les incidences du projet sur le terrain existant. Pour une bonne compréhension, il est souhaitable que ce plan soit à la même échelle que le plan de masse (voir figure 13-4).



Figure 13-4 PC3. Plan en coupe du terrain et de la construction

Eyrolles.

PC5 : plan des façades et des toitures

Le plan des façades et des toitures permet d'apprécier l'aspect extérieur de la construction future. L'échelle de ce plan doit être assez précise pour montrer l'aspect général du projet ; l'échelle la plus courante est le 1/100e. Dans le cas d'une modification de façade, il est important de représenter un plan avec l'état initial ainsi qu'un plan avec l'état projeté (voir figures 13-5 et 13-6).

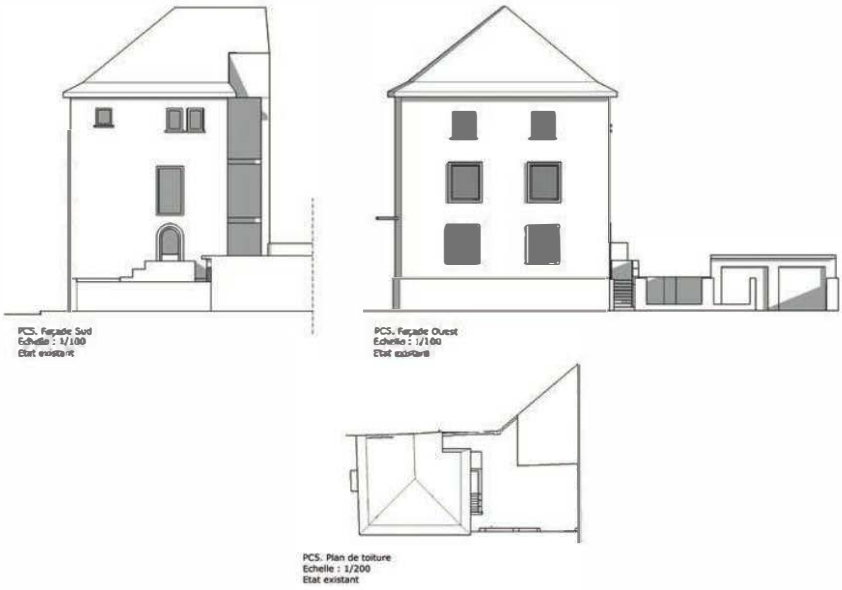


Figure 13-5 PC5. Plan des façades et des toitures, état initial

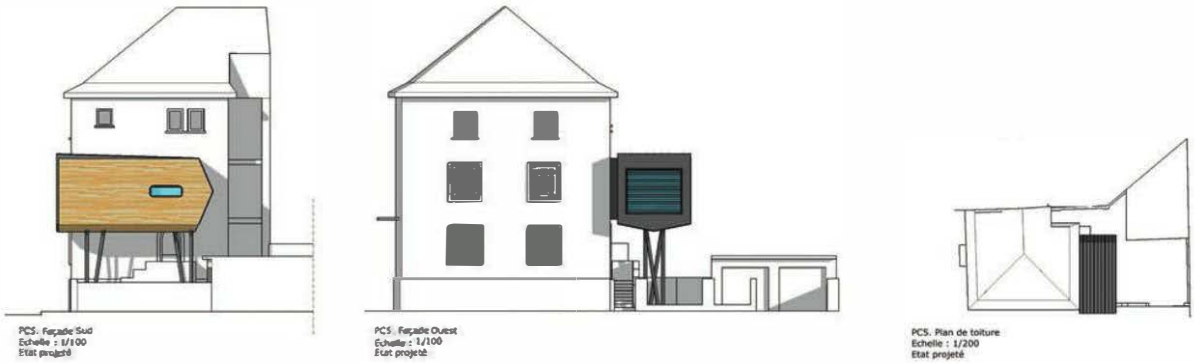


Figure 13-6 PC5. Plan des façades et des toitures, état projeté

Eyrolles.

PC6 : document graphique permettant d'apprécier l'insertion du projet de construction dans son environnement

Ce document a pour objectif de montrer l'aspect de la construction sur le terrain par rapport au contexte. Il requiert la réalisation d'une insertion paysagère sur une photographie comme abordée dans le chapitre 8 (voir figure 13-7).



Figure 13-7 PC6. Document graphique permettant d'apprécier l'insertion du projet de construction dans son environnement (source image de fond : Google Street View)

PC7 : photographie permettant de situer le terrain dans l'environnement proche

Ce document sert à exposer l'aspect du terrain d'implantation ainsi que le contexte proche. Le cadrage de la photographie doit montrer uniquement les façades les plus proches du terrain (voir figure 13-8).



Figure 13-8 PC7. Photographie permettant de situer le terrain dans l'environnement proche (source : Google Street View)

Eyrolles.

PC8 : photographie permettant de situer le terrain dans le paysage lointain

Cette photographique vise à apprécier l'aspect du terrain d'implantation par rapport aux terrains avoisinants. L'angle de vue doit être à l'échelle de la rue et montrer un maximum de façades environnantes (voir figure 13-9).



Figure 13-9 PC8. Photographie permettant de situer le terrain dans le paysage lointain (source : Google Street View)

Préparer les pièces écrites

PC4 : notice décrivant le terrain et présentant le projet

Cette notice comporte deux parties. La première présente l'état initial du terrain en indiquant s'il y a lieu le type des constructions, la végétation et les éléments paysagers existants. La seconde partie porte sur la présentation du projet en abordant les thèmes suivants (voir figure 13-10) :

- l'aménagement du terrain, en précisant ce qui est supprimé ou modifié, selon les caractéristiques du projet ;
- la manière dont le projet est implanté sur le terrain par rapport aux voisins et aux limites de propriété ;
- l'organisation et la composition du projet par rapport à la parcelle (à l'alignement, en retrait, isolé, regroupé...) ;
- le traitement des volumes en décrivant leurs formes, teintes, matériaux ;
- le traitement des constructions, clôtures, végétations situées en limite de terrain.



NOTICE DESCRIPTIVE

Présentation de l'état initial du terrain et de ses abords

Le terrain existant de 225m² est situé à l'angle de la rue du cheval et de la rue Saint Alyre, quelque peu en retrait de l'avenue Jean Jaurès.
Il est occupé par un édifice de type "maison de ville" et par un espace complétés par une cour clôturée et entièrement minérale.
Datant du début du XXième siècle, surélevé après la seconde guerre mondiale, l'édifice abrite trois logements sur quatre niveaux, le R+3 étant situé dans le volume de la toiture, en duplex avec le logement du R+2.
Cette typologie d'immeuble isolé + garage + cour ou jardin, concerne quelques parcelles environnantes. Les édifices du voisinage, d'une échelle analogue et datant également d'avant la 1ère guerre mondiale, sont des immeubles mitoyens.
Les de ux bâtiments qui flanquent le terrain au Nord, et constituent le fond de scène de la cour, sont plus récents et d'une échelle sensiblement plus importante.

Présentation du projet

1- aménagement prévu modifications
Le projet consiste à permettre l'extension du logement au R+1 par la juxtaposition d'un volume en surplomb sur la cour, au droit de l'entrée de l'immeuble.
Ce volume se substitue au balcon existant qui forme auvent sur l'entrée en s'appuyant sur deux poteaux prolongeant le garde-corps du palier d'accès à la porte de l'immeuble.
Le balcon et les deux poteaux sont donc à démolir pour implanter l'extension.

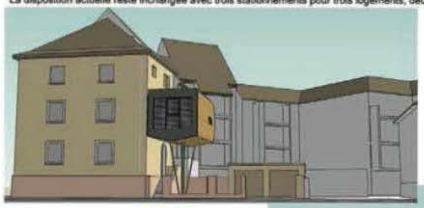
2- implantation organisation composition volumes
Le volume créé enveloppe un espace de vie d'un tenant, d'une vingtaine de m², relié au cockit de l'appartement (3 pièces , cuisine, SdB) existant par la porte d'accès au balcon démoli. Cet ajout permettra aux trois pièces existantes de constituer les trois chambres à coucher nécessaires au confort d'un couple et de deux enfants.
Il s'appuie sur deux longerons de fins poteaux métalliques et s'accroche à la maçonnerie existante sans pénétration dans les logements bas.
Un étroit volume est réservé au contact avec le mur existant, en vue de permettre un meilleur réglage conjoncturel en regard des irrégularités de la maçonnerie, de la répartition des fluidons et efforts, de la réduction minimale d'une tentative existante de la saillie d'acrotère, de l'évidement de l'encadrement de la porte d'accès à l'immeuble, etc.
Par ailleurs, tons d'une vêtoture isolation extérieure du bâtiment existant, l'intervalle crée permettra d'optimiser les détails de raccord avec l'existant.
Le sous face constituera un abri peut l'ensemble de la séquence d'accès, clos le portail, et un auvent pour l'espace libre en bordure. Cette sous face est bleutée afin d'envelopper des poutres en son centre tout en réduisant en rive les dimensions des façades et trou ver de meilleures proportions.
A l'arrière, la pointe du volume se tient en recul des trois mètres réglementaires. le plan incliné en partie supérieure correspondant à la coupe effectuée par le plan vertical généré par la règle d'or2. Le biais inférieur permet d'obtenir une figure géométrique bien réglée.
La petite échelle du volume, de l'ordre de celle des garages voisins, les permet une intégration en douceur notamment dans le tissu et le jeu volumétrique environnant.

3- limites du terrain
Aucune modification de mur ou de clôture n'est nécessaire. Au droit du portail existant et maintenu, le volume crée surplombe le domaine public, à une hauteur de 3.95m, sur une profondeur de 65cm et une longueur de 3m55. (cf. demande d'autorisation en fin de dossier)

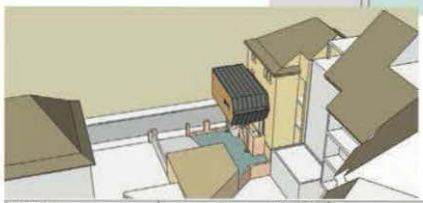
4- matériaux et couleurs
Bois non traité (bardage) et métal teinte foncé (habillage zinc) ou gris argenté (store extérieur à lame, poteaux acier galvanisé).

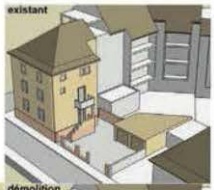
5- espaces libres
Un traitement plus perméable du revêtement de la cour est prévu par la création de petites surfaces de pleine terre destinées à recevoir plantes et arbustes, ainsi que par une surface de dalles ou pavés engazonnés. La zone formant parvis du garage ainsi que celle entre le portail et l'escalier d'accès resteront imperméabilisées (Cf. PC9).

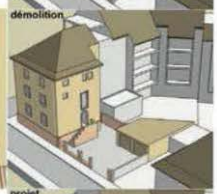
6- accès stationnements
La disposition actuelle reste inchangée avec trois stationnements pour trois logements; deux abrités en garage et un dans la cour.













ERIC ACHILLE ALBISSER ARCHITECTE		EXTENSION D' UN LOGEMENT	67100 STRASBOURG	PC 4 Notice illustrée	EXISTANT + PROJET

Figure 13-10 PC4. Notice décrivant le terrain et présentant le projet (fichier Chap13_Notice_PC4.pdf)

Eyrolles.

Formulaire de permis de construire

Le formulaire de permis de construire comporte huit cadres (fichier cerfa_13409-03.pdf). Nous traiterons dans cette section des cadres portant directement sur le permis de construire, c'est-à-dire les cadres 1, 2, 3, 5 et 8. Les autres cadres portent sur des cas particuliers.

- Le cadre 4 est à remplir dans le cas d'un permis d'aménager.
- Le cadre 6 est à instruire dans le cas d'une démolition partielle ou totale d'un bâtiment de la parcelle.
- Le cadre 7 concerne le cas d'une participation d'un tiers aux frais pour la voirie et les réseaux.

Cadres 1 et 2

Les cadres 1 et 2 (voir figure 13-11) permettent d'identifier et d'indiquer les coordonnées du demandeur. Ces indications seront utilisées par les services de la mairie pour communiquer avec le demandeur. Nous vous rappelons que dans le cas où le demandeur est une personne morale, comme une SCI, le recours à un architecte est obligatoire.

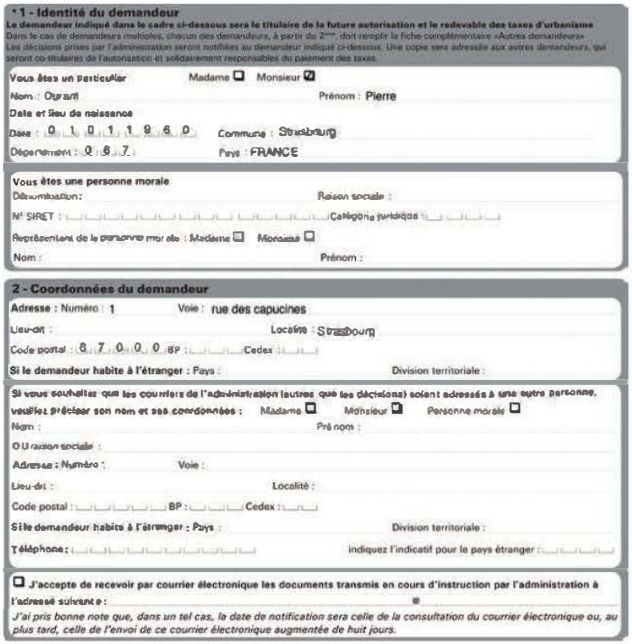
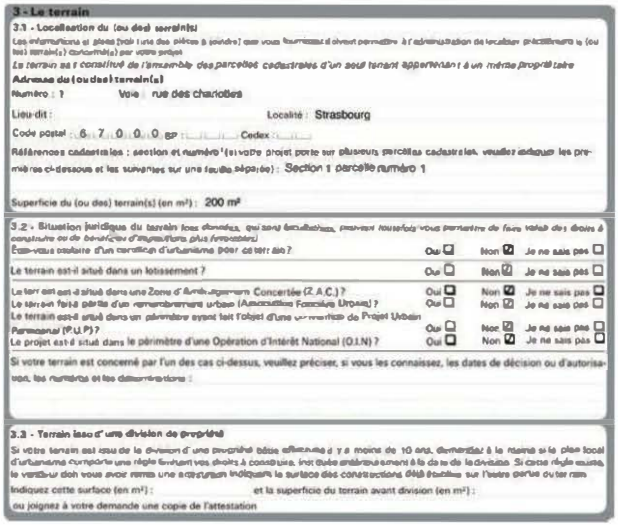

*1 - Identité du demandeur
Le demandeur indiqué dans le cadre ci-dessous sera le titulaire de la future autorisation et le redevable des taxes d'urbanisme
Dans le cas de demandeurs multiples, chacun des demandeurs, à partir du 2ème, doit remplir la fiche complémentaire «Autres demandeurs»
Les décisions prises par l'administration seront notifiées au demandeur indiqué ci-dessous. Une copie sera adressée aux autres demandeurs, qui seront co-titulaires de l'autorisation et solidairement responsables du paiement des taxes.
Vous êtes un particulier Madame ☐ Monsieur ☑
Nom : Durant Prénom : Pierre
Date et lieu de naissance
Date : 0 1 / 0 1 / 1 9 6 0 Commune : Strasbourg
Département : 6 7 Pays : FRANCE
Vous êtes une personne morale
Dénomination : Raison sociale :
N° SIRET : Catégorie juridique :
Représentant de la personne morale : Madame ☐ Monsieur ☐
Nom : Prénom :
2 - Coordonnées du demandeur
Adresse : Numéro : 1 Voie : rue des capucines
Lieu-dit : Localité : Strasbourg
Code postal : 6 7 0 0 0 BP : Cedex :
Si le demandeur habite à l'étranger : Pays : Division territoriale :
Si vous souhaitez que les courriers de l'administration (autres que les décisions) soient adressés à une autre personne, veuillez préciser son nom et ses coordonnées : Madame ☐ Monsieur ☐ Personne morale ☐
Nom : Prénom :
Ou raison sociale :
Adresse : Numéro : Voie :
Lieu-dit : Localité :
Code postal : BP : Cedex :
Si le demandeur habite à l'étranger : Pays : Division territoriale :
Téléphone : indiquez l'indicatif pour le pays étranger :
☐ J'accepte de recevoir par courrier électronique les documents transmis en cours d'instruction par l'administration à l'adresse suivante :
J'ai pris bonne note que, dans un tel cas, la date de notification sera celle de la consultation du courrier électronique ou, au plus tard, celle de l'envoi de ce courrier électronique augmentée de huit jours.

Figure 13-11 Cadres 1 et 2

Eyrolles.

Cadre 3

Le cadre 3 (voir figure 13-12) renseigne sur la localisation du terrain et ses particularités. Dans la partie 3.1, il est nécessaire d'indiquer l'adresse du terrain, ses références cadastrales ainsi que sa surface. Vous pouvez reporter le cas échéant une situation juridique particulière dans la partie 3.2 et une division du terrain d'une propriété bâtie dans la partie 3.3.


3 - Le terrain

3.1 - Localisation du (ou des) terrain(s)

Les informations et pièces (voir une des pièces à joindre) que vous fournissez doivent permettre à l'administration de localiser précisément le (ou les) terrain(s) concerné(s) par votre projet

Le terrain est constitué de l'ensemble des parcelles cadastrales d'un seul tenant appartenant à un même propriétaire

Adresse du (ou des) terrain(s)

Numéro : 7 Voie : rue des charlottes

Lieu-dit : Localité : Strasbourg

Code postal : 6 7 0 0 0 BP : Cedex :

Références cadastrales : section et numéro (si votre projet porte sur plusieurs parcelles cadastrales, veuillez indiquer les premières ci-dessous et les suivantes sur une feuille séparée) : Section 1 parcelle numéro 1

Superficie du (ou des) terrain(s) (en m²) : 200 m²

3.2 - Situation juridique du terrain (ces données, qui sont facultatives, peuvent toutefois vous permettre de faire valoir des droits à construire ou de bénéficier d'dispositions plus favorables)

Êtes-vous titulaire d'un certificat d'urbanisme pour ce terrain ? Oui ☐ Non ☑ Je ne sais pas ☐

Le terrain est-il situé dans un lotissement ? Oui ☐ Non ☑ Je ne sais pas ☐

Le terrain est-il situé dans une Zone d'Aménagement Concerté (Z.A.C.) ? Oui ☐ Non ☑ Je ne sais pas ☐

Le terrain fait-il partie d'un remembrement urbain (Association Foncière Urbaine) ? Oui ☐ Non ☑ Je ne sais pas ☐

Le terrain est-il situé dans un périmètre ayant fait l'objet d'une convention de Projet Urbain Partenarial (P.U.P.) ? Oui ☐ Non ☑ Je ne sais pas ☐

Le projet est-il situé dans le périmètre d'une Opération d'Intérêt National (O.I.N.) ? Oui ☐ Non ☑ Je ne sais pas ☐

Si votre terrain est concerné par l'un des cas ci-dessus, veuillez préciser, si vous les connaissez, les dates de décision ou d'autorisation, les numéros et les délibérations :

3.3 - Terrain issu d'une division de propriété

Si votre terrain est issu de la division d'une propriété bâtie effectuée il y a moins de 10 ans, demandez à la mairie si le plan local d'urbanisme comporte une règle fixant vos droits à construire, fixé(e) antérieurement à la date de la division. Si cette règle existe, le vendeur doit vous avoir remis une attestation indiquant la surface des constructions déjà édifiées sur l'entier partie du terrain

Indiquez cette surface (en m²) : et la superficie du terrain avant division (en m²) :

ou joignez à votre demande une copie de l'attestation

Figure 13-12 Cadre 3

Cadre 5

Le cadre 5 permet de spécifier et de formuler la demande de permis de construire. La partie 5.1 est réservée à l'architecte si vous y avez recours (voir figure 13-13). Cette profession étant réglementée, il est important avant de faire votre demande de vérifier dans le code de l'urbanisme si vous êtes en obligation d'employer un architecte.


5 - A remplir pour une demande comprenant un projet de construction

5.1 - Architecte

Vous avez eu recours à un architecte : Oui ☐ Non ☑

Si oui, vous devez lui faire compléter les rubriques ci-dessous et lui faire apposer son cachet

Nom de l'architecte : Prénom :

Numéro : Voie :

Lieu-dit : Localité :

Code postal : BP : Cedex :

N° d'inscription sur le tableau de l'ordre :

Conseil Régional de :

Téléphone : ou Télécopie : ou

Adresse électronique : @

En application de l'article R. 431-2 du code de l'urbanisme, j'ai pris connaissance des règles générales de construction prévues par le chapitre premier du titre premier du livre quatrième du code de la construction et de l'habitation et notamment, lorsque la surface de plancher y est assujettie, les règles d'accessibilité fixées en application de l'article L. 111-7 de ce code.

Signature de l'architecte : Cachet de l'architecte :

Si vous n'avez pas eu recours à un architecte (ou un agréé en architecture), veuillez cocher la case ci-dessous :

☑ Je déclare sur l'honneur que mon projet entre dans l'une des situations pour lesquelles le recours à l'architecte n'est pas obligatoire.

Figure 13-13 Cadre 5, partie 5.1

Eyrolles.

La partie 5.2 du cadre 5 sert à définir la nature du projet envisagé : nouvelle construction ou travaux sur l'existant. Une courte description du projet consistant à expliquer les travaux envisagés complète la demande (voir figure 13-14).



Figure 13-14 Cadre 5, partie 5.2

La partie 5.3 décrit la nature des logements créés par le projet. Dans notre cas, il s'agit d'une extension : il convient alors d'indiquer la valeur 0 au nombre total de logements créés et de cocher la case Extension (voir figure 13-15).

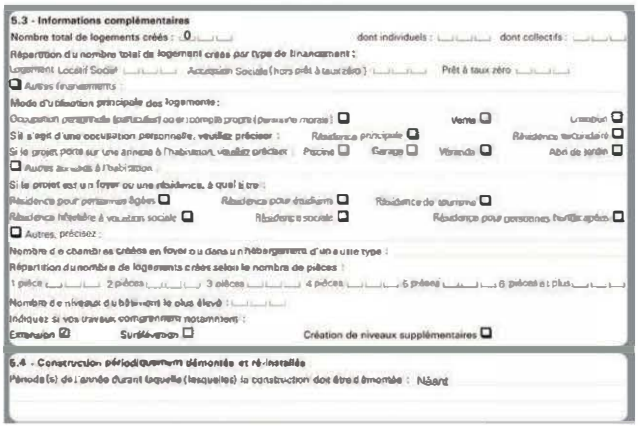


Figure 13-15 Cadre 5, parties 5.3 et 5.4

Eyrolles.

La partie 5.5 permet de répartir les surfaces de plancher du projet en fonction de leur destination. La surface de plancher correspond aux surfaces de chaque niveau clos et couvert, calculée à partir du nu intérieur des façades desquelles sont déduits :

- les surfaces des ébrasements des portes et fenêtres extérieures, les vides des trémies ;
- les surfaces de plancher disposant d'une hauteur libre inférieure ou égale à 1,80 m ;
- les surfaces de plancher utilisées en parking y compris les rampes d'accès et les aires de manœuvres ;
- les surfaces de plancher de combles non aménageables ;
- les surfaces de plancher des locaux techniques nécessaires à un groupe de bâtiments autre qu'une maison individuelle, y compris les locaux poubelles ;
- les surfaces de plancher des celliers ou caves, appartenant à des logements, s'ils sont desservis par des parties communes ;
- 10 % des surfaces affectées à l'habitation dès lors que les logements sont desservis par des parties communes.

Après avoir réalisé un calcul des surfaces, il convient de remplir le tableau de répartition des surfaces (voir figure 13-16) en fonction de la destination des locaux des surfaces existantes, créées, modifiées ou supprimées.

La partie 5.7 précise le nombre de places de stationnement avant et après le projet (voir figure 13-17). Il est important de vérifier les règles du PLU en termes de stationnement par rapport au projet et de les respecter.

5.5 - Destination des constructions et tableau des surfaces

surfaces de plancher[1] en m²

Destinations	Surface existante avant travaux (A)	Surface créée[2] (B)	Surface créée par changement de destination[3] (C)	Surface supprimée (D)	Surface supprimée par changement de destination[3] (E)	Surface totale = (A) + (B) + (C) - (D) - (E)
Habitation	200	20	0	0	0	220
Hébergement hôtelier						
Bureaux						
Commerce						
Artisanat[7]						
Industrie						
Exploitation agricole ou forestière						
Entrepôt						
Service public ou d'intérêt collectif						
Surfaces totales (m²)	200	20				220

5.6 - Information sur la destination des constructions futures en cas de réalisation au bénéfice d'un service public ou d'intérêt collectif : Transport ☐ Enseignement et recherche ☐ Action sociale ☐ Ouvrage spécial ☐ Santé ☐ Culture et loisir ☐

Figure 13-16 Cadre 5, partie 5.5

5.7 - Stationnement

Nombre de places de stationnement

Avant réalisation du projet : 3 Après réalisation du projet : 3

Places de stationnement affectées au projet, aménagées ou réservées en dehors du terrain sur lequel est situé le projet

Adresse(s) des aires de stationnement

Nombre de places :

Surface totale affectée au stationnement : m², dont surface bâtie : m²

Pour les commerces et cinémas :

Emprise au sol des surfaces, bâties ou non, affectées au stationnement :

Figure 13-17 Cadre 5, partie 5.7

Eyrolles.

Cadre 8

Dans le cadre 8, il suffit d'indiquer le lieu, la date de signature et de signer le formulaire (voir figure 13-18).

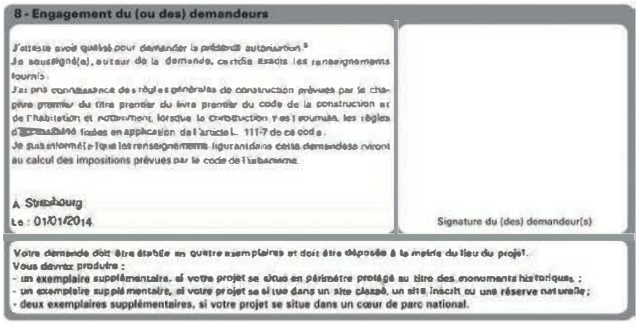


Figure 13-18 Cadre 8

Déclaration des éléments nécessaires au calcul des impositions pour les demandes de permis de construire et permis d'aménager

Ce dernier formulaire permet la déclaration des surfaces taxables du projet. S'agissant d'une extension d'une maison d'habitation, il convient de renseigner les cadres 1.1, 1.2.1, 1.2.2 et 1.3 (voir figures 13-19 et 13.20).

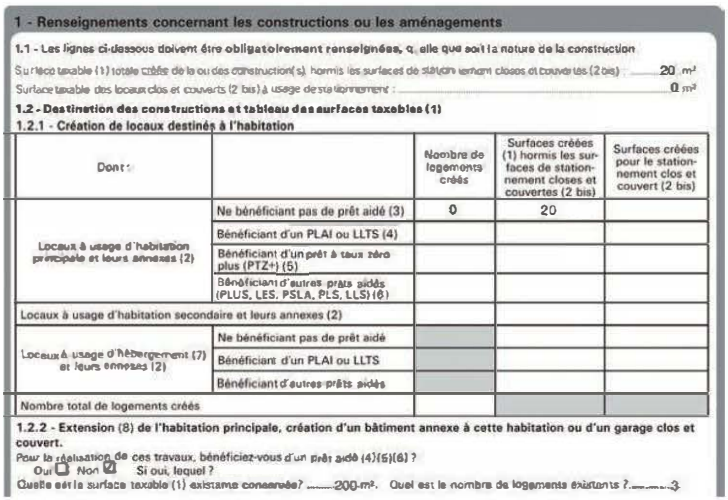
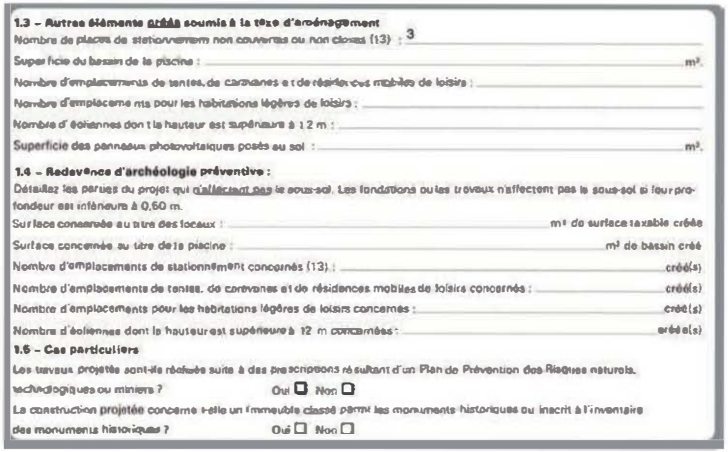


Figure 13-19 Cadres 1.1, 1.2.1 et 1.2.2

Eyrolles.



1.3 – Autres éléments créés soumis à la taxe d'aménagement

Nombre de places de stationnement non couvertes ou non closes (13) : 3

Superficie du bassin de la piscine : ..... m².

Nombre d'emplacements de tentes, de caravanes et de résidences mobiles de loisirs : .....

Nombre d'emplacements pour les habitations légères de loisirs : .....

Nombre d'éoliennes dont la hauteur est supérieure à 12 m : .....

Superficie des panneaux photovoltaïques posés au sol : ..... m².

1.4 – Redevance d'archéologie préventive :

Détaillez les parties du projet qui n'intéressent pas le sous-sol. Les fondations ou les travaux n'affectent pas le sous-sol si leur profondeur est inférieure à 0,60 m.

Surface conservée au titre des locaux : ..... m² de surface taxable créée

Surface concernée au titre de la piscine : ..... m² de bassin créé

Nombre d'emplacements de stationnement concernés (13) : ..... créé(s)

Nombre d'emplacements de tentes, de caravanes et de résidences mobiles de loisirs concernés : ..... créé(s)

Nombre d'emplacements pour les habitations légères de loisirs concernés : ..... créé(s)

Nombre d'éoliennes dont la hauteur est supérieure à 12 m concernées : ..... créé(s)

1.6 – Cas particuliers

Les travaux projetés sont-ils réalisés suite à des prescriptions résultant d'un Plan de Prévention des Risques naturels, technologiques ou miniers ? Oui ☐ Non ☐

La construction projetée concerne-t-elle un immeuble classé parmi les monuments historiques ou inscrit à l'inventaire des monuments historiques ? Oui ☐ Non ☐

Figure 13-20 Cadre 1.3

Eyrolles.

Eyrolles.

Index

A

adapter une photo 116
adoucir/lisser 81
ancrage angulaire 54
animation 135
arc 45
arête 87
arrière-plan 89
axe 7, 32

B

bac à sable 77
banque d'images 3D 173
barre d'outils 4
BIM 165, 212

C

calque 28
caméra 139
cercle 46
composant 21, 23, 193
coordonnées 31
copie 49
cotation 103
coupe *Voir* plan de section

D

décalage 53
découper *Voir* solide
déplacer 43, 48
diviser 43 *Voir* solide
Dôme d'images 132

E

échelle 51
enveloppe externe *Voir* solide
exporter
  2D 155
  3D 164
  animation 145
  COLLADA 169
  Google Earth 172, 179
  rapport 154
  tranche de section 112

F

face 89
faire pivoter 53
filigrane 90

G

géométrie cachée 13, 90
géoposition 146
groupe 21
  colorier 96
guide 33

Eyrolles.

H

héliodon 146

I

IFC 165, 212
image
  importer 57
  texture 97, 98
imprimer 151
inférence 36
infos sur l'entité 83
intersection *Voir* solide
intersection des faces 77

L

LayOut 182
ligne 41

M

maillage
  arêtes 16
  faces 16
  points 16
main levée 46
masque 129
masquer 13
matière
  colorier 93
  créer et modifier 96
  projeter une texture 100
  propriété 98
  raccourci clavier 95
  texture photographique 100
modèle type 2
modélisation 90

O

ombre 147
opération booléenne *Voir* solide
orbite 6
orienter 20

P

panoramique 6
permis de construire 217
plan de section 110
plug-in 113
polygone 47
pousser/tirer
  extrusion 61
  soustraction 62
projection
  axonométrie 5
  parallèle 5
  perspective 5
propriété *Voir* infos sur l'entité

R

rectangle 47
repère 32
réseau
  division 49
  multiplication 49
réseau polaire 54
Ruby 209