



3D

TOUT SIMPLEMENT

Entre autres avantages, l'impression 3D permet la construction d'un matériel que l'on ne verra sans doute jamais dans le commerce, comme ici ce train à voie large issu de l'atelier de Mike Flemming.

Depuis longtemps Mike Flemming utilise le carton, le bois, le plastique ou le métal pour construire des modèles réduits. Mais, toujours limité à des formes simples, des plats ou des cylindres, il a souhaité se pencher sur l'impression 3D. Son expérience est très enrichissante.



La bêtaillère imprimée en 3D attend un passage en peinture et la pose des organes de chocs et d'attelages.

Texte et illustrations : Mike Flemming

J'ai longtemps regardé l'impression 3D comme étant une niche de spécialistes qui requerrait un équipement qui n'était pas près d'entrer dans l'atelier du modélisateur. Cela ressemblait à un étrange hobby, dont l'un des principaux intérêts semblait être de construire des machines qui pouvaient se dupliquer elles-mêmes !

Première approche de la 3D

Je pratique le modélisme dans un environnement familial sans avoir, à ma disposition, un atelier dédié. Il me fallait donc une machine transportable qui ne chauffe pas, n'émette pas de gaz toxiques. La solution la plus évidente était l'utilisation d'une machine qui utilise du PLA (Polylactic acid) issu de l'agrobiologie, qui se dégrade en acide lactique et, surtout, fond à basse température. L'impression 3D consiste à déposer en fines couches du PLA fondu, pour créer des volumes solides importants : ce que l'on nomme la FDM (fused deposition modeling). J'ai choisi une imprimante Geeetech E-180, sans plateau chauffant, et dont la buse d'extrusion est bien protégée éloignant les risques de brûlure. L'imprimante n'a pas

besoin d'être connectée en permanence à un ordinateur, toutes les informations pouvant être stockées sur une carte SD que l'on insère dans l'imprimante.

Dessin spécifique

L'étape suivante consiste à maîtriser un logiciel de dessin 3D. J'ai choisi le logiciel Autodesk Fusion 360 dont une version destinée aux amateurs est libre de droits. On trouve sur la toile de nombreuses aides pour apprendre à s'en servir. Il y a bien entendu de nombreux autres logiciels, y compris

certains libres de droits comme l'open source FreeCad. Il peut sembler décourageant de faire le premier pas, mais, on se rend rapidement compte qu'il est facile de modéliser des formes simples. Formes simples qui peuvent devenir les bases de maquettes de voitures ou de wagons. Une fois que vous avez appris les bases, l'enthousiasme de l'apprentissage se fait sentir. Mon but, au travers de cet article, est de montrer que cet apprentissage ne doit pas être trop difficile ! Un modèle entier peut être fabriqué à partir de plusieurs éléments. Je vais vous montrer

comment je construis une bêtaillère ancienne à voie large, les principes restent les mêmes quelque soit votre centre d'intérêt, non disponible dans la production industrielle !

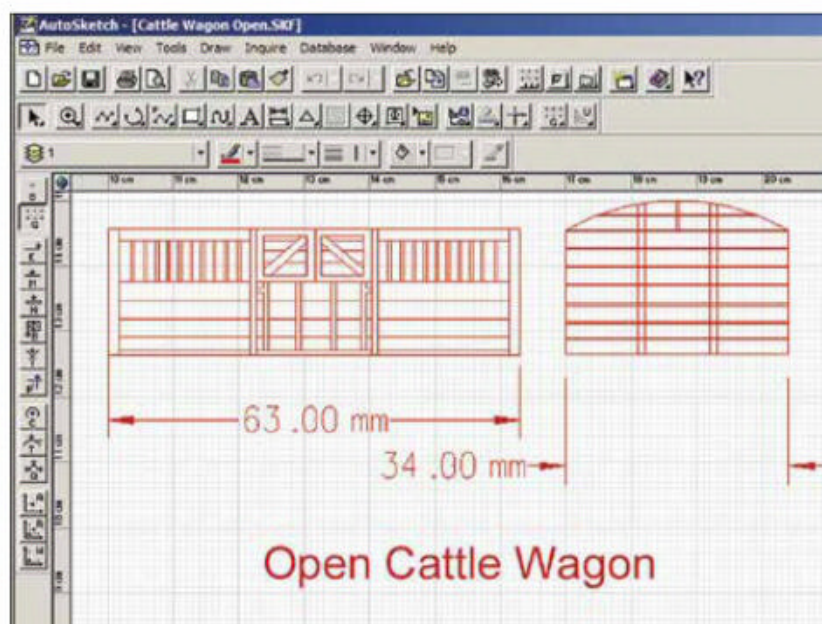


L'atelier informatique de Mike Flemming se compose aussi d'une traditionnelle imprimante à jet d'encre et d'une table de découpe automatisée de type Craft Robo Silhouette.

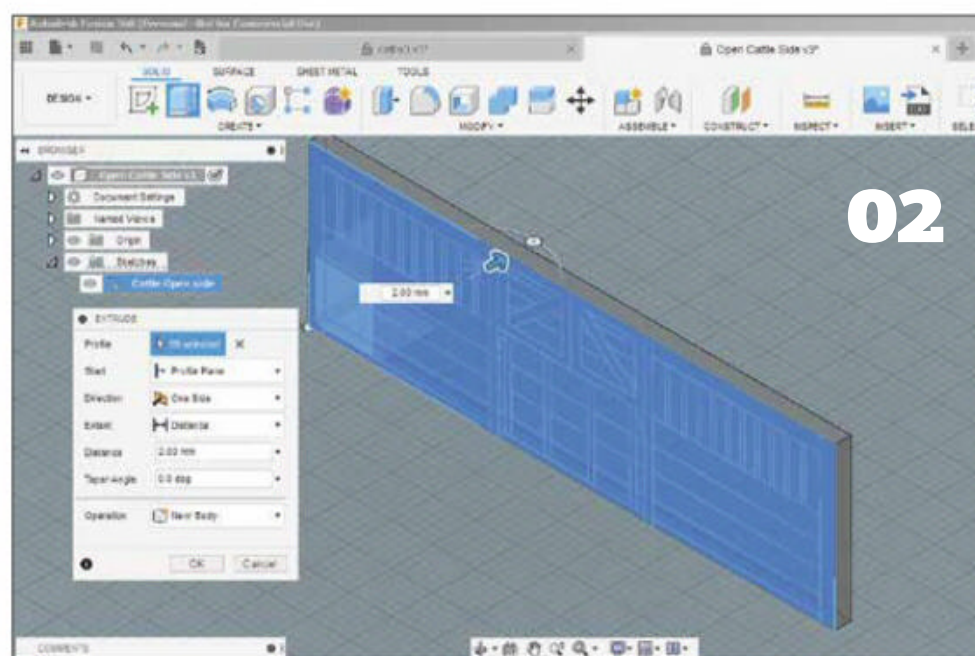
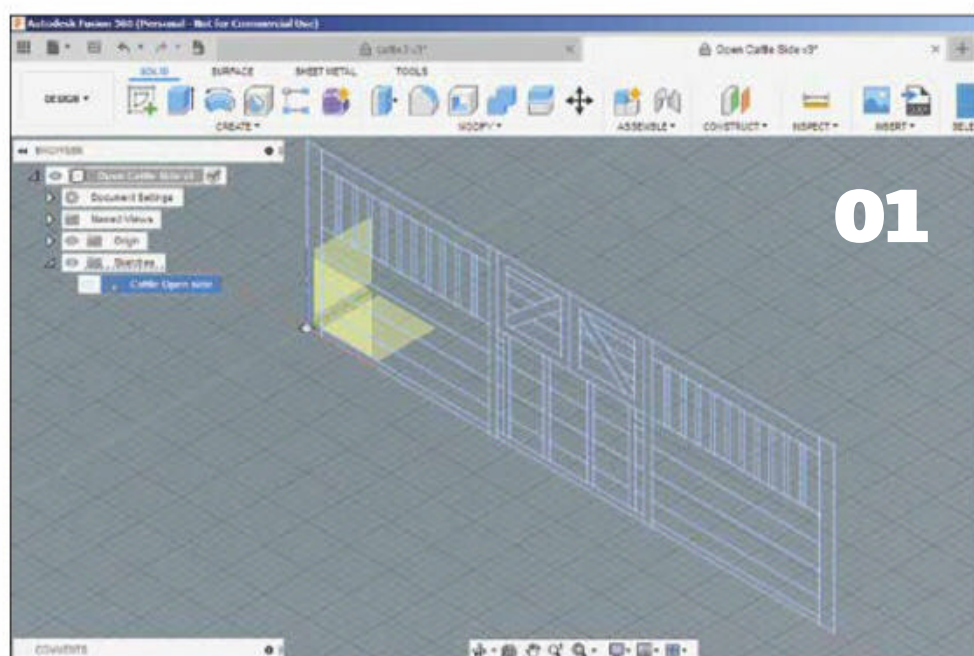


Au travail !

Il m'a semblé qu'une bonne base consiste à partir d'un dessin 2D d'un côté du wagon choisi. Le dessin peut être tracé dans Fusion 360, mais aussi avec n'importe quel logiciel qui exporte en SVG ou DXF. J'utilise AutoSketch pour faire mes élévations latérales et par bouts (ci-contre). Passons maintenant dans un logiciel 3D.

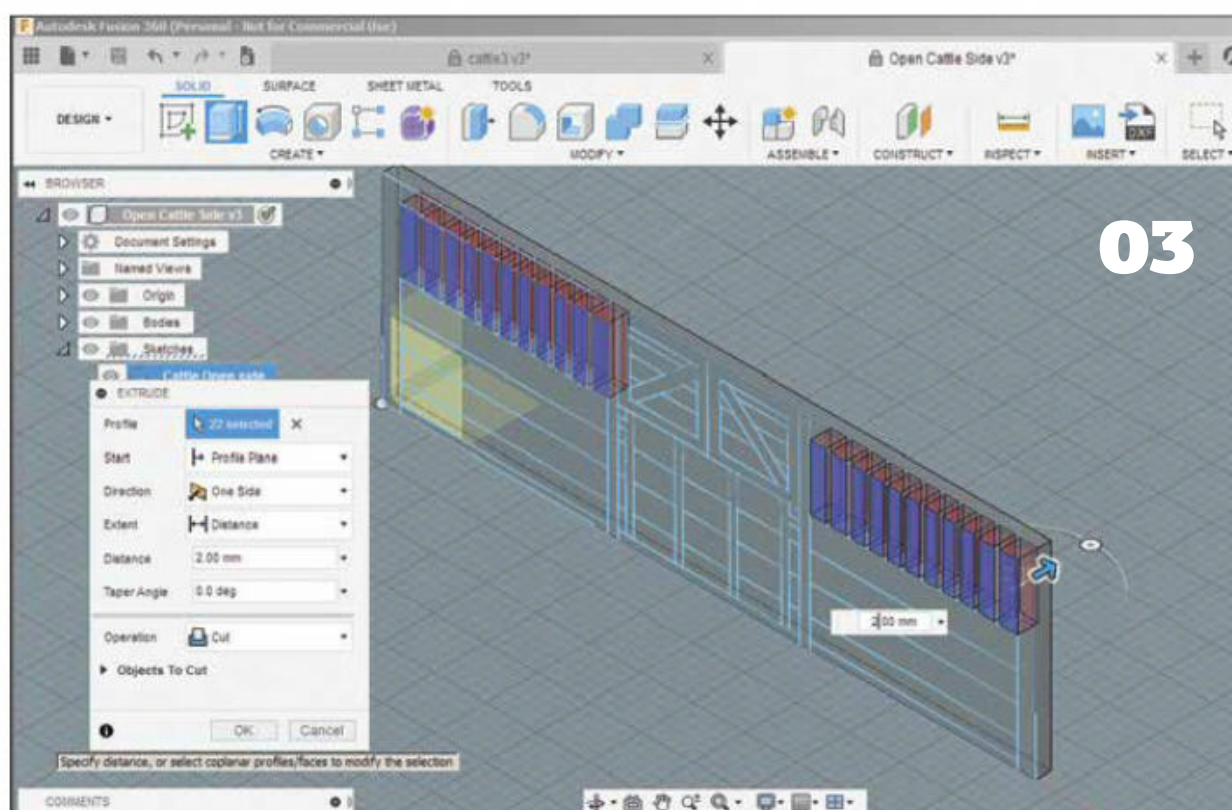


Un flanc et un bout de bétailière dessinés sous AutoSketch.

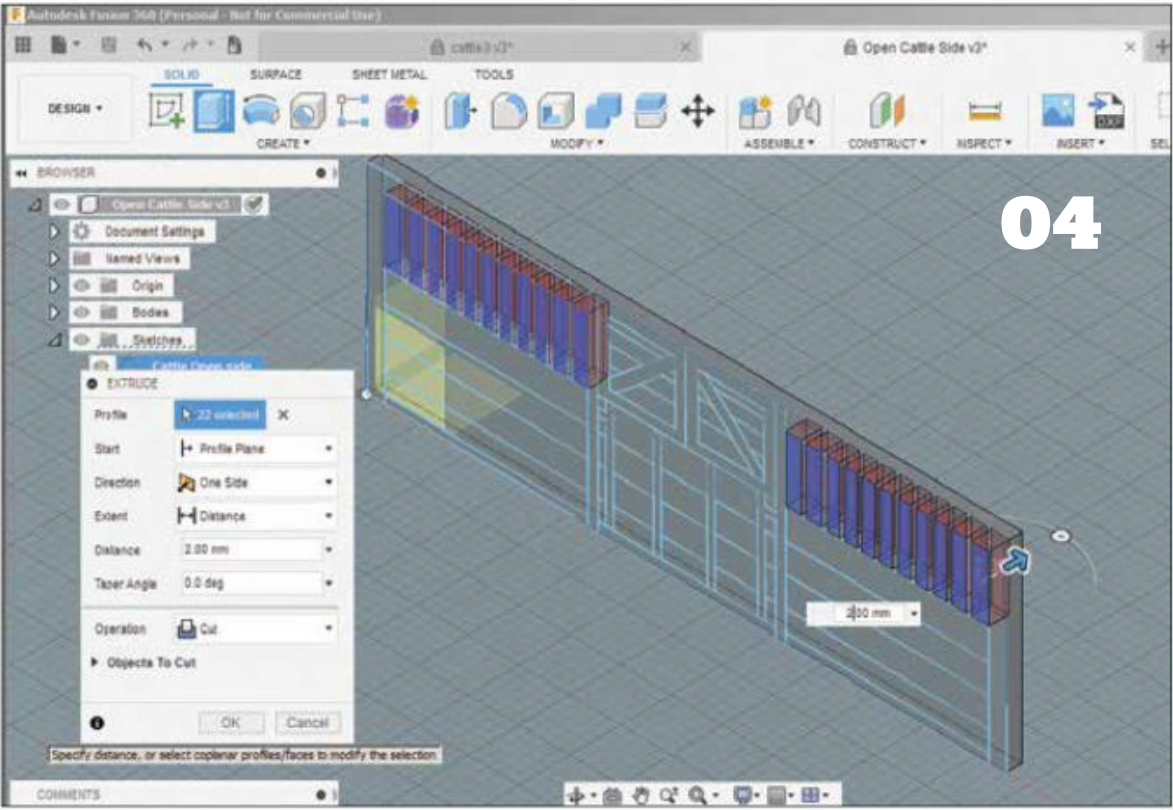


ÉTAPE 1 – Importez vos dessins comme des « sketches », ici le dessin du flanc de la bétailière.

ÉTAPE 2 – Utilisez la fonction Push-Pull (**pousser-tirer**) pour extruder les surfaces dans l'épaisseur de votre choix. Pour moi : 2 mm. Vous avez créé le côté de votre wagon, il faut maintenant embosser les détails.



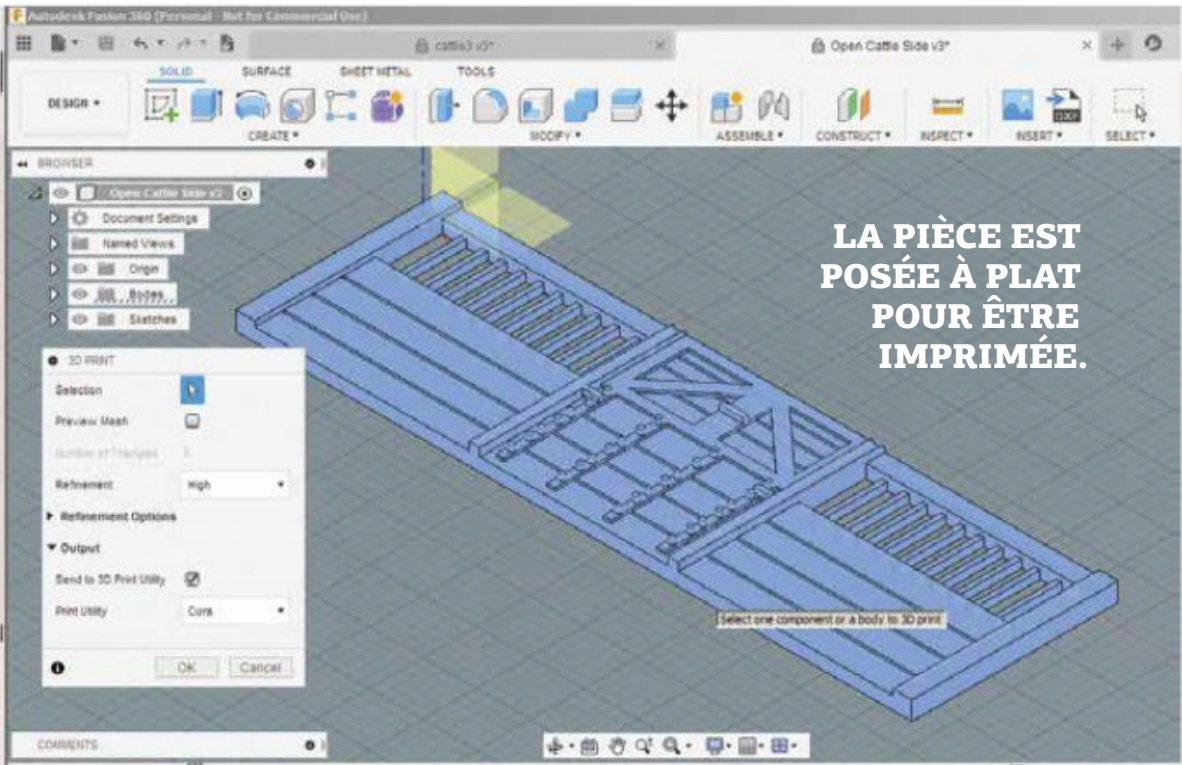
ÉTAPE 3 – Sélectionnez les ouvertures des fenêtres et extrudez sur toute la profondeur (2 mm pour moi), pour les percer. Utilisez le même procédé pour encastrer les planches dans les montants. Mes montants débordent de 0,5 mm des planches. Les ferrures, plus fines, ne débordent que de 0,25 mm. Des essais et des erreurs sont incontournables pour obtenir ce que vous souhaitez. Pensez à faire tourner la pièce dans votre écran pour la voir sous tous les angles possibles.



ÉTAPE 4 – Ajoutez tous les détails comme les têtes de rivets et de boulons, les charnières, etc.
Il y a de nombreux outils dans Fusion 360 pour créer des rectangles, des cercles, que vous pouvez modifier, copier, déplacer, coller à volonté. Par exemple, je vous montre comment j’ai ajouté des lignes de boulons le long des ferrures des portes abattantes. De cette façon, vous pouvez ajouter tous les détails que vous voulez, mais n’oubliez pas que les détails de moins de 0,25 mm ne pourront pas être imprimés !

LES CONTRAINTES LIÉES À L'IMPRESSION

Vous avez maintenant un dessin 3D de votre wagon dans votre ordinateur. Il est important de comprendre qu’il existe une différence entre dessiner un modèle et l’imprimer car le processus d’impression induit ses propres limites. Mon imprimante, FDM (Fused deposition modeling), imprime en déposant des couches à partir d’une surface plane. Le plastique ne peut pas être déposé au-dessus d’espaces vides, c’est pourquoi, à l’étape 4, je vous présente mon côté de wagon posé à plat (photo ci-contre). Pendant l’impression, tout est construit en partant du bas, sans aucun surplomb. Si j’avais laissé le côté

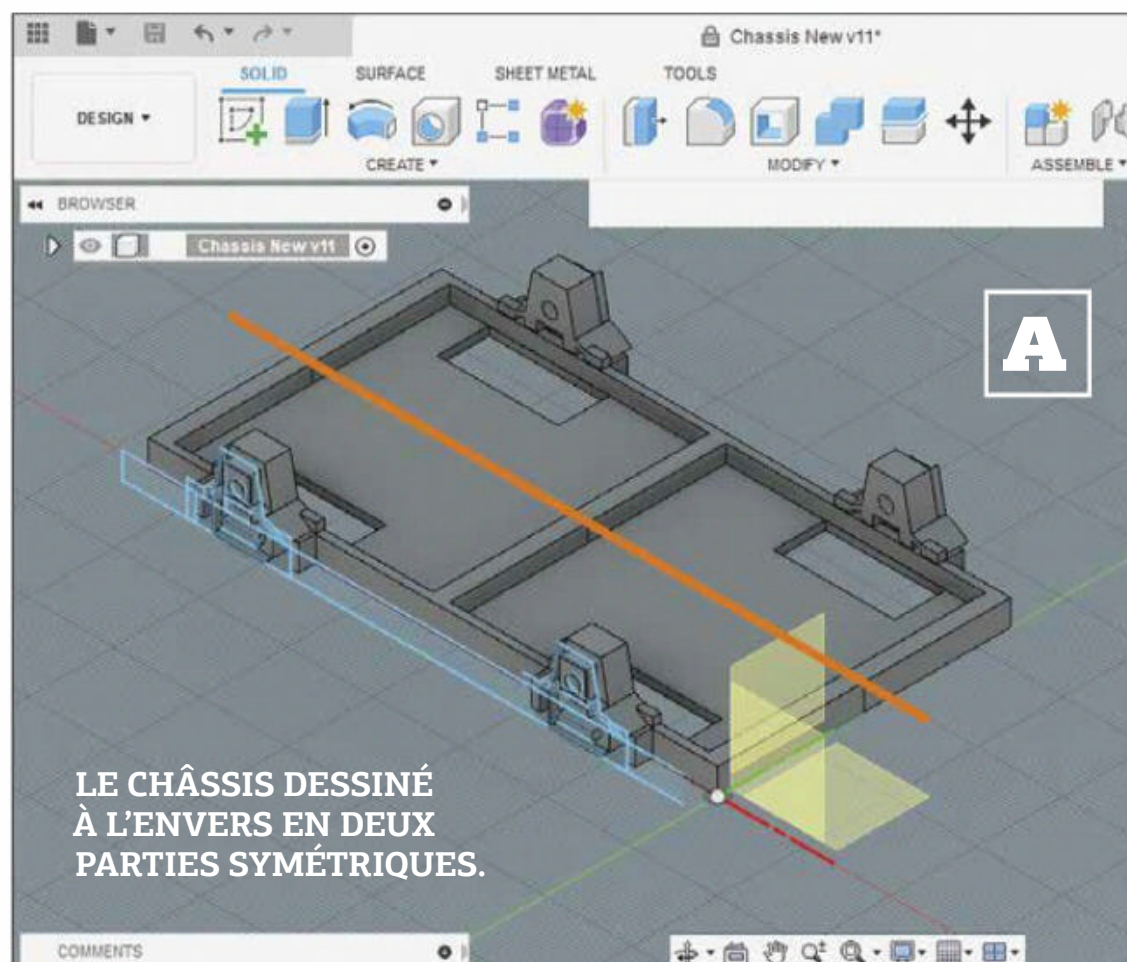


LA PIÈCE EST POSÉE À PLAT POUR ÊTRE IMPRIMÉE.

vertical, l’imprimante n’aurait pas su faire les linteaux entre les fenêtres (cela est possible, avec l’ajout de colonnes supports). Il est important de concevoir un modèle en fonction de la façon dont il sera imprimé avant de dessiner des formes trop compliquées !



En tranches
Un autre logiciel est maintenant nécessaire : **le trancheur** ! J’utilise Cura, un logiciel open source. Il est directement en lien avec Fusion 360, il suffit d’exporter le dessin vers Cura pour que celui-ci apparaisse dans la fenêtre de Cura (photo à gauche). Pour créer les tranches, Cura a besoin de connaître votre imprimante. Il dispose déjà d’une bibliothèque d’imprimantes, et si la vôtre n’y figure pas, la plupart des imprimantes sont fournies avec des instructions sur la manière de les ajouter à Cura. Examinez avec soin le modèle tranché pour déceler toutes les zones qui ne seraient pas imprimées ou ne ressembleraient pas à ce que vous attendez. Cet affichage est une représentation fidèle



Les petits détails sont ajoutés à la bête à l'âne. Elle recevra des tampons et des attelages issus de gammes commerciales.



D'AUTRES EXEMPLES

D'IMPRESSIONS 3D



Une voiture de conception mixte, côtés imprimés sur papier fort et découpés avec la Craft Robo Silhouette sont ensuite contre-collés sur une structure en impression 3D.



de ce que votre imprimante va produire, et vous pouvez même voir les chemins que l'imprimante va suivre entre les différentes parties du modèle. Cura vous indique aussi le temps d'impression (pour moi 18 mn) et la quantité de fil consommé. Sachez qu'une surface plane est plus vite imprimée qu'un modèle complet. Un autre avantage de construire un modèle en plusieurs éléments plutôt qu'en un seul.

Le châssis

Utilisez les mêmes méthodes pour construire les bouts. Vous aurez acquis plus de confiance et pourrez passer à quelque chose de plus compliqué comme le châssis ! Tout a commencé avec un dessin en élévation du châssis. J'ai disposé le châssis à l'envers, platelage contre le sol (photo **A**). Puis, j'ai construit les détails en utilisant la fonction pousser-tirer pour extruder les longerons, les plaques de garde, les boîtes d'essieux... Après avoir créé un côté du châssis, je l'ai dupliqué avec la fonction miroir, assemblé en une pièce unique que j'ai exportée vers mon imprimante.

Assemblage

Maintenant que vous avez imprimé toutes vos pièces, il est temps de les assembler. La première idée est : quelle colle vais-je utiliser ? J'ai trouvé une méthode plus simple : en utilisant un fer à souder réglé sur la température de 200 °C, pour souder le plastique pièce contre pièce, comme l'aurait fait l'imprimante si j'avais tout construit d'un seul bloc (photo **B**). La structure assemblée, j'ai imprimé quelques détails comme les arcs supports de bâche que l'on peut voir sur une photo du wagon à la casse de Swindon en 1892 (photo **C**). Le message important est : lancez-vous ! Une fois que vous aurez quelques modèles simples à votre actif, vous pourrez concevoir des modèles plus compliqués. Par exemple, j'ai utilisé mon Cutter Craft Robo Silhouette pour découper des flancs de voiture voyageurs imprimés que j'ai rapporté sur une caisse imprimée en 3D. La seule limite à votre création est votre imagination!■

Une roue imprimée en 3D, elle présente le rayonnage typique des matériels amorqués à voie large.