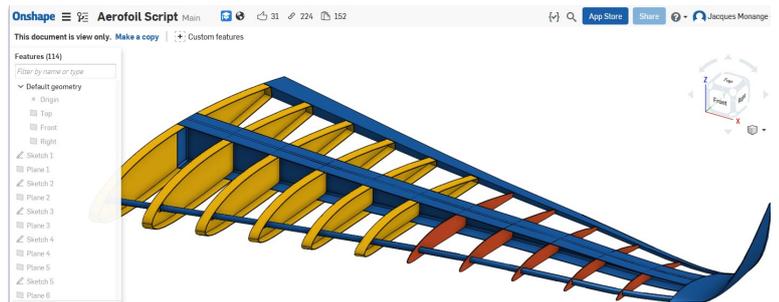


ONSHAPE

Pour faire découvrir le logiciel Onshape, le model club de Dourdan a assuré une première formation dans une salle connectée Wifi qui, par manque de place, n'a pas pu accueillir de clubs extérieurs.

Toutefois pour en faire bénéficier les modélistes à l'esprit d'ouverture acéré, voici une présentation de ce modelleur 3D en toute modestie car, novice en la matière, je n'ai nullement la prétention de balayer un logiciel aussi performant et encore moins de maîtriser le sujet. La présentation fut magistralement conduite par un modéliste du MCD, auquel nous sommes tous très reconnaissants.

Onshape ou comment allier DAO et Modélisme



LIMINAIRE

Il existe aujourd'hui de nombreux logiciels permettant de réaliser des dessins à l'aide d'un ordinateur. Certains sont exclusivement pour des dessins en 2D (c'est-à-dire à plat sur une simple feuille), d'autres peuvent à partir d'une esquisse en 2D la convertir en 3D (les dessins prennent alors du volume et se transforment en éléments dotés de reliefs) et une autre catégorie travaille directement à partir d'éléments de base en volume tels que des sphères, cylindres etc.

La plupart d'entre eux sont payants (ou gratuits mais avec des fonctionnalités limitées dans le temps ou dans leurs performances) et nécessitent une installation sur l'ordinateur (ils prennent alors des ressources non négligeables sur celui-ci). Le logiciel Onshape dont je me propose de vous faire découvrir les particularités se différencie de ses homologues par les deux points que je viens d'exposer et est de surcroît relativement simple d'emploi.

L'initiateur d'Onshape est celui-même qui fut à l'origine de SolidWorks, le logiciel utilisé actuellement par Dassault Systèmes. Ce créateur de génie, mathématicien hors pair qui eut quelques "démêlés" avec la justice américaine sur des affaires de jeux d'argent est Jon Hirschtick. Sa startup a pour ambition de venir concurrencer le monde de la CAO (conception assistée par ordinateur) dominé entre autres par la société Dassault Systèmes.

- Petit aparté de vocabulaire : Onshape est avant tout un logiciel de Dessin Assisté par Ordinateur (DAO, ou CAD en anglais : Computer- Aided Design).

JALONS ESSENTIELS

- Rester connecté : Le logiciel Onshape ne s'installe pas sur l'ordinateur mais utilise uniquement le réseau internet : il faut donc être connecté en permanence via son navigateur si on veut dessiner avec Onshape. Le navigateur sera indifféremment Firefox, Google Chrome, Safari etc. On pourra donc utiliser soit un ordinateur de bureau, un pc portable, une tablette ou un smart phone. Cependant pour avoir une 3D bien fluide il convient de vérifier la bonne conformité du plugin Web GL.

- Utilisation gratuite : le logiciel Onshape est entièrement gratuit. Il existe toutefois une version payante mieux adaptée aux professionnels en termes de capacité de stockage, de dessins ouverts en même temps entre autres.

- Absence d'enregistrement : dans la fenêtre d'Onshape il n'y a pas de bouton d'enregistrement. Tous les documents sont en permanence enregistrés dans le "cloud", donc rien ne vient se stocker dans son propre équipement. On peut bien sûr faire des tirages papier, exporter, importer des dessins, supprimer tout ou partie de son travail.

- Dessins "publics" : cela signifie que tous les inscrits de la communauté Onshape peuvent voir les travaux de chacun (une fonction Recherche existe à cet effet), les copier sur leurs propres comptes, les éditer, les modifier, s'en inspirer à leur convenance. Bien évidemment un inscrit Onshape ne peut pas modifier votre propre document ! Celui-ci vous appartient, vous pouvez le laisser ou le faire disparaître définitivement comme bon vous semble. Mais vous pouvez aussi à votre convenance partager votre projet avec d'autres personnes. Il est à noter que la fonctionnalité "privé" existe aussi mais est restreinte aux abonnés payants!

- Mises à jour permanentes : elles sont effectuées de façon transparente, ce qui garantit un logiciel toujours capable de vous faire bénéficier des dernières améliorations.

- Exemples et tutoriaux : de nombreux exemples sont consultables en page d'accueil, de même que des vidéos de tutoriaux, malheureusement toutes en anglais.

A titre de mise en bouche, rendez-vous sur le site suivant : <https://www.onshape.com/videos/essentials-part-studios>, et en bas de page dans la colonne "LEARN ":

- Cliquez sur "Intro to Cad" pour accéder aux différentes vidéos de formation. Toutes sont en langue anglaise mais en cliquant sur "Transcript" vous avez en continu le texte de la vidéo.

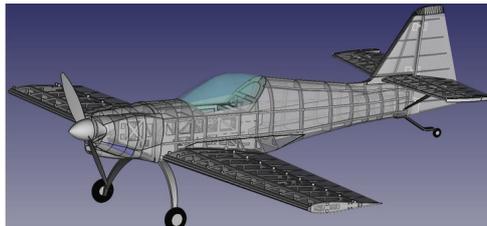
- Cliquez sur "Tutorials" et vous avez en direct la réalisation de différents objets.

- Cliquez sur "Vidéos" et une série de vidéos s'offre à vous !

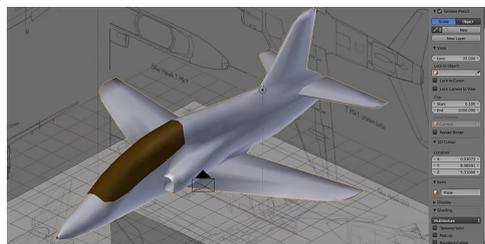
LOGICIELS CONCURRENTS

Une simple analyse par son moteur de recherche préféré suffit pour constater que les logiciels intéressants sont légion. -

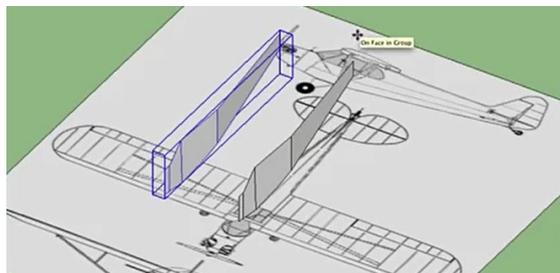
- Je citerais en premier FreeCad et l'excellent article sur la construction de la maquette du Zlin 50 consultable à l'adresse suivante : <http://www.modelisme.com/forum/article/tutoriel-plan-avion-avec-freecad-143/>



- On peut aussi s'intéresser à Blender, logiciel opérant directement en 3D (à partir de formes telles que cylindres, sphères, cubes, etc). Tout comme FreeCad ce logiciel est entièrement gratuit et permet de réaliser des formes complexes en relief, généralement mieux adaptées aux montages vidéo.



- Poursuivons avec Sketch Up qui est un logiciel bien adapté à la réalisation de pièces d'architecture. L'exemple joint montre la réalisation d'un modèle en mousse à partir d'un plan importé.



POINTS FORTS

Formats : Onshape permet d'importer et d'exporter des documents aux formats divers tels que DXF, DWG, STL, gif, jpeg etc.

Impression 3D : Après avoir conçu un objet, on peut facilement lui donner vie à l'aide d'une imprimante 3D (à l'aide du format STL), ou plus simplement le ressortir sous la forme d'un plan papier.

Logiciel paramétrique : avec un peu d'habitude, Onshape est capable d'assurer un prototypage rapide, parfaitement élaboré et qui grâce à sa capacité paramétrique associée à l'historique permet à tout instant d'apporter et de réaliser des modifications de l'objet en direct sans devoir repasser par le tracé d'un nouveau dessin.

INSCRIPTION – CONNEXION

Mais revenons à Onshape.

Pour accéder à ce logiciel il suffit de rechercher sur son navigateur favori le site : "<https://www.onshape.com/cad-pricing>" → clic sur "Create Account" du bandeau gauche Public Free et remplir : First Name (prénom), Last Name (nom de famille) et "email" et clic sur Get Started → dans la fenêtre "How do you use CAD " choisir "Open source/Hobby" → dans la nouvelle fenêtre remplir les champs :

Organisation name : mettre son nom de famille par exemple.

Curent cad system : choisir Onshape

Phone number : numéro de téléphone

Clic sur "Create account" → envoi d'un message pour activation → "now go check your email" → ouvrir sa messagerie et pour le message reçu, clic sur "Activate your account". → la fenêtre Onshape s'ouvre avec l'adresse email → donner un mot de passe (8 caractères avec chiffres et lettres majuscules et minuscules), cocher "I agree to the onshape terms & privacy) → clic sur "sign up (= enregistrement) → Onshape s'ouvre sur "Tutorial & Samples", mais on peut aussi choisir un autre thème comme "Public" pour voir ce qui a été fait par la communauté Onshape.

Nota : une fois le compte créé, la prochaine connexion se fera par le site <https://cad.onshape.com/signin> en précisant son email et son mot de passe. *Pour information "signin" = connexion.*

Voici la fenêtre des tutoriaux et exemples avec mon nom qui apparaît en haut à droite (à rentrer dans la fenêtre "Sketch Tips"). Le bandeau de gauche permet de sélectionner soit les "documents récemment ouverts", soit "mes documents", soit les "articles publics" etc.

Onshape App Store Invite friends ? Jacques Monange

Your **Free** subscription only allows editing of public documents. [Try Onshape Professional](#) for 21 days to create, edit and share private documents.

	Name	Workspace	Modified	Modified by	Owned by
	Tutorial 1 - Onshape Tour	Main	7:36 PM Aug 23 2...	Joshua Bass	Onshape
	Tutorial 2 - Build a Part	Main	7:31 PM Aug 23 2...	Trevor Lutz	Onshape
	Tutorial 3 - Make an Assembly	Main	7:31 PM Aug 23 2...	Nicholas Dolasinski	Onshape
	Tutorial 4 - Create a Drawing	Main	7:33 PM Aug 23 2...	darren osias	Onshape
	Tutorial 5 - Import and Export	Main	7:33 PM Aug 23 2...	darren osias	Onshape

Tutorial 1 - Onshape Tour

Owner
Onshape

Document description
No description

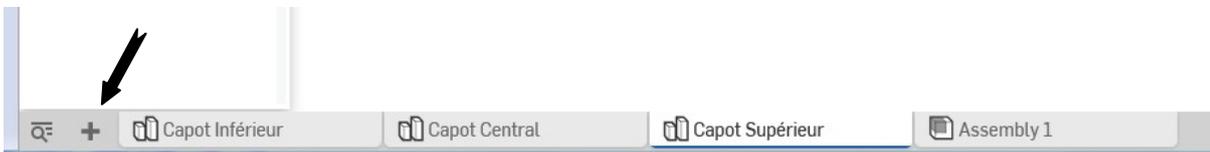
Labels
...

PREMIER CONTACT : DOCUMENT

Après avoir cliqué sur "Create" pour créer un premier document et lui donner un nom, on choisit nécessairement la version "Public", la seule gratuite et qui offre néanmoins une capacité de 5 Go par projet. On accède alors à l'espace de travail.

Qu'est-ce qu'un document ? C'est un projet composé de plusieurs parties qui peuvent être assemblées pour former un tout.

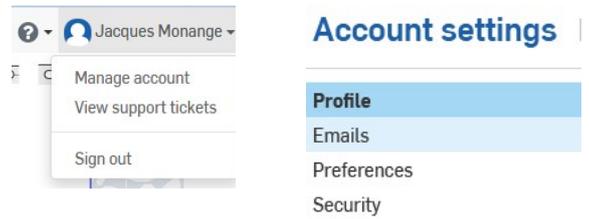
A titre essai j'ai créé un document appelé "Boîtier servo". Cet élément est composé de trois parties visibles dans les onglets en bas de page (capot inférieur, capot central et capot supérieur) et l'onglet suivant "Assembly" sert à en faire l'assemblage. Il manque un onglet Moteur, un onglet Engrenages et un onglet Platine électronique pour être exhaustif.



Dans la terminologie Onshape, les éléments s'appellent des "Part Studio". Pour les créer il suffit de cliquer sur le signe "+" et choisir "Create Part studio", puis lui donner le nom approprié qui apparaît aussitôt sous forme d'onglet sus mentionné.

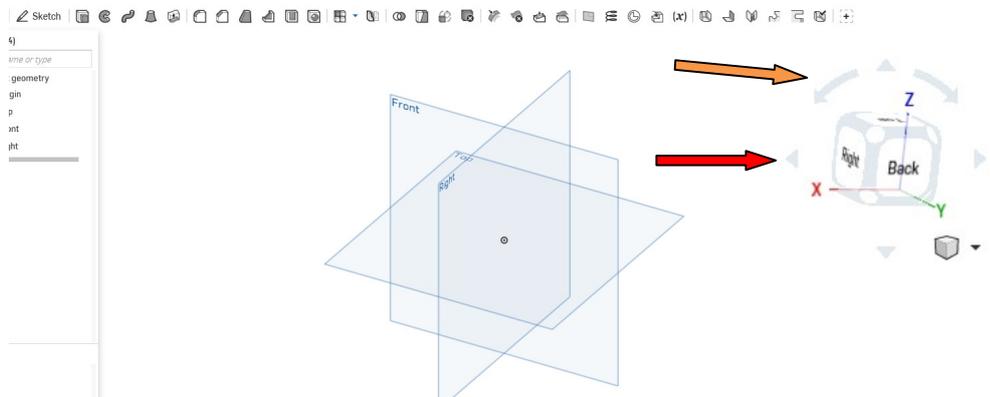
UNITES

Comme on pourrait s'y attendre, les unités natives d'Onshape sont anglo saxonnes. Pour travailler en métrique il faut cliquer sur son nom (en haut à droite), puis sur "Manage account", aller dans le bandeau de gauche et dans "Preferences" choisir "Units", sélectionner "mm" et "gram", puis "Save units".



ESPACE DE TRAVAIL

L'espace de travail du document comprend au centre de la fenêtre l'espace 3D matérialisé par 3 plans normaux entre eux qui se coupent en un point visualisé par un petit cercle. Les plans sont repérés comme : Front, Top et Right.



Ces plans sont aussi représentés par le gros cube en haut à droite qui est adossé à un repère xyz (gizmo). Des flèches courbes (en orange) permettent la rotation des plans par tranches de 45°. Quatre petites pointes (en rouge) assurent des rotations selon les axes xyz (très utile). En-dessous, un petit cube fait office de bouée de sauvetage car il arrive souvent d'être complètement désorienté et ce petit cube, en repassant en "vue isométrique", nous aide à *retrouver le Nord*.

Comme énoncé en liminaire, les dessins s'effectuent d'abord en 2D, à plat. Il faut donc en tout premier lieu choisir un plan parmi les trois proposés (ou en créer un répondant au besoin). La phase suivante consiste à créer un "Sketch" (encore de l'anglais que l'on peut traduire par Esquisse, mais personnellement je préfère le vocable Calque du nom de la feuille transparente qui sert à dessiner des croquis, l'esquisse en étant le résultat obtenu) qui sera superposé au plan choisi.

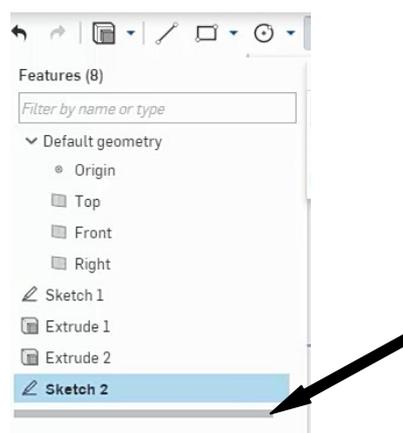
Il est recommandé de nommer ce calque : un clic sur le petit stylo, à gauche de "Sketch" situé à l'extrémité gauche de la barre d'outils de la fenêtre. Aussitôt la barre d'outils se transforme pour laisser place aux outils de dessin très complets à en juger plutôt :



Historique :

Tout l'historique des interventions est transcrit sur le bandeau de gauche ce qui permet à chaque instant de pouvoir revenir sur les étapes de la construction de l'objet. Chacune de celles-ci est intégralement éditable et modifiable.

En remontant la barre (flèche), on revient aux étapes antérieures.



MANIPULATIONS : voici les principales manipulations réalisables avec les outils de la barre dessin pour tracer l'objet, le rapprocher ou l'éloigner et le faire pivoter dans l'espace.

Sélections : clic tiré gauche vers droite : sélection partielle - Clic tiré droite vers gauche : sélection totale

Rotations : clic droit

Zoom : molette

Aligner à l'horizontal : un cercle est tracé et tirer à l'horizontale le centre d'un second cercle → le pointillé est accompagné du symbole " _ " marquant l'horizontalité

Accrochage de ligne, courbe : matérialisé par le symbole "┌"

Tangence : clic sur les objets concernés, puis clic sur tangente de la barre d'outils 

Coïncidence : clic sur les objets concernés, puis clic sur coïncidence de la barre d'outils 

Parallèle : clic sur les objets concernés, puis clic sur parallèle de la barre d'outils 

Perpendiculaire : clic sur les objets concernés, puis clic sur perpendiculaire de la barre d'outils 

Symétrie : tracer un axe de construction (= axe de symétrie) – tracer la figure en entier – clic : point, axe, point et clic sur l'icône symétrie de la barre d'outils  → les éléments entre les points sont alors symétriques par rapport à l'axe

Miroir : tracer un axe de construction (= axe de symétrie) – tracer la moitié de la figure – clic sur Miroir , axe, élément un par un

Egalité des côtés : par ex sélectionner un triangle brut et clic sur  pour avoir tous ses côtés égaux

Construction : pour faire des lignes de construction clic sur  de la barre d'outils

Dimensions : clic sur dimensions , ou utiliser le raccourci "d", puis sur l'objet et tirer la cote ----

Touche Echap : pour sortir d'une commande (par ex l'outil "Trait")- aussi par double clic

Congés (Filets) : clic sur l'icône de la barre d'outils puis soit sur les points de réunion des lignes (en 2D), soit dans la zone choisie (en 3D). On peut tirer la flèche pour modifier la valeur du rayon.

Off Set : le décalage peut aussi se faire sur un seul segment, mais plus généralement sur une figure composée de plusieurs segments, arcs etc.

PREMIERS TRACES

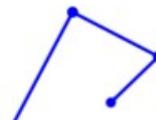
- D'abord un trait !

Clic sur l'outil trait et placer le curseur à l'endroit souhaité

de l'espace de travail : clic/maintenir, tirer et relâcher

Les longueurs affichées

peuvent être validées au clavier.



ou clic, déplacer et reclic → sortir par Echap

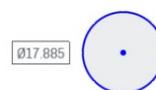
- Un rectangle

Il peut être tracé soit par un coin soit par le centre



- Un cercle (ou ellipse)

Il peut être tracé soit par le centre soit par trois points



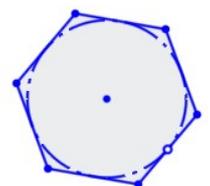
- Une spline

C'est une courbe dotée de poignées de manœuvre permettant d'ajuster les extrémités aux courbures souhaitées.



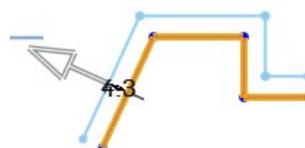
- Polygone

Il est possible de tracer un polygone comprenant jusqu'à 50 côtés



- Décalage (Off set)

Il est possible de déplacer un trait ou de reproduire en agrandissement ou en rétrécissement un contour



En complément de ces outils de base, des icônes supplémentaires donnent accès à d'autres manipulations telles que miroir, symétrie, tracé de construction, rabotage (Trim), arc, point, texte, réseau linéaire ou circulaire etc.

De petits symboles accompagnent certains éléments de tracé pour mentionner s'ils sont parallèles, perpendiculaires, tangents, horizontaux, verticaux etc. La fonction coïncidence permet de joindre des éléments entre eux.

Tous ces symboles paraissent de prime abord assez abscons, mais avec un peu d'habitude leur manipulation est agréable.

IMPORTANTANCE DE LA COULEUR - COTATIONS

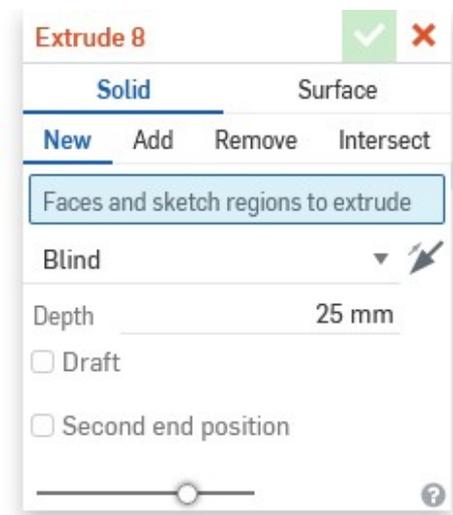
Les tracés en bleu signifient que les cotations ne sont pas entièrement définies. Lorsqu'elles le sont toutes, c'est la couleur noire qui intervient. Les éléments ont alors tous contraintes : il n'est plus possible de les bouger, sauf bien sûr à revenir sur le sketch qui a servi à les définir.

La cotation est très facile, que ce soit des droites, des cercles ou des angles.

PASSAGE DANS LE MONDE DU 3D : EXTRUSION

Maintenant que le dessin en plan a été réalisé il convient d'y mettre un peu de volume et de le faire tourner dans toutes les directions.

Un clic sur l'icône Extrusion (qui n'est pas l'antonyme d'intrusion !) et voilà que le dessin prend du relief. Mais il faut aussi renseigner la boîte de dialogue Extrude.



Celle-ci nous offre le choix entre de l'épaisseur (**Solid**) ou une simple surface sans épaisseur (**Surface**) qui sert généralement à générer une arrête d'intersection entre deux surfaces.

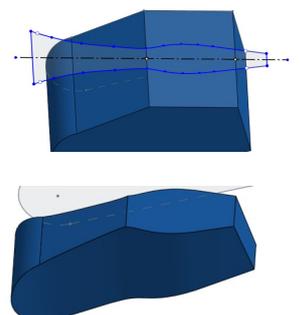
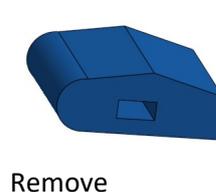
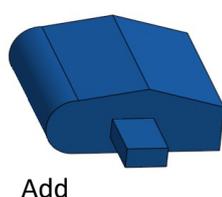
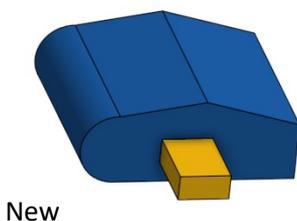
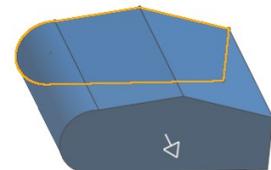
Et aussi le choix entre New, Add, Remove et Intersect :

- **New** : le volume fait "bande à part" en ne se mélangeant pas au reste de la forme ;
- **Add** : le volume s'intègre à la forme et en prend la même couleur ;
- **Remove** : permet d'enlever de la matière soit sous forme de trou soit par ablation d'une partie de la forme initiale ;
- **Intersect** ; le produit obtenu est l'intersection de deux volumes.

Voici le dessin →



Et voici le résultat en mettant du volume. La flèche permet de tirer le volume. Le dessin est visible en jaune et se situe bien dans le plan du calque.



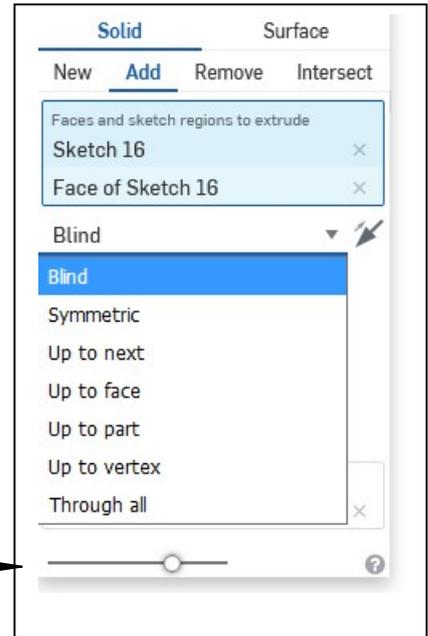
Intersect avec la forme indiquée au-dessus

Réglages de l'outil Extrusion

Sans vouloir être exhaustif, il faut savoir que l'Extrusion peut se faire :

- en **Blind** : le volume est créé d'un seul côté du plan du calque, la flèche permet de choisir ledit côté ;
- en **Symetric** : on se doute que dans ce cas a volume se situe de part et d'autre du calque ;
- **Up to next** : le volume s'arrête au prochain calque qu'il rencontre selon la direction choisie ;
- **Up to face** : le volume ne peut aller delà de la face de l'objet qu'il touche ;
- **Up to vertex** : dans ce cas une arête constitue la barrière ;
- **Trough all** : le volume traverse toute l'épaisseur de la pièce (à mon avis utilisé pour un trou traversant).

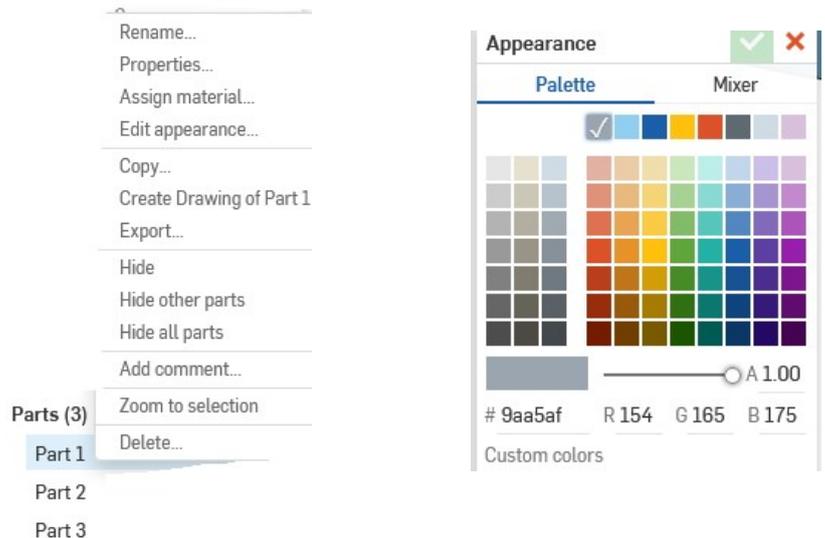
Le **Curseur** figurant en fin de fenêtre permet de régler l'opacité du volume



Couleur du volume

Le premier volume créé prend l'appellation "Part 1" visible en bas du bandeau gauche dédié à l'historique des dessins. Si des volumes suivants sont ajoutés et libellés comme "New", ils seront "Part 2" etc. Un clic sur le Part choisi donne la fenêtre contextuelle reproduite ici qui entre autres comprend l'accès à la couleur par l'item "Edit appearance".

Là aussi un curseur permet d'ajuster l'opacité de la teinte sélectionnée.

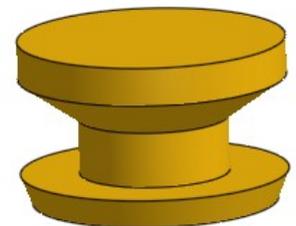


CONTINUONS LE RELIEF : REVOLVE

Après avoir engendré du volume selon une direction rectiligne, voyons un peu ce que donnerait une forme que l'on ferait tourner autour d'un axe. C'est l'objectif de l'outil Revolve (Révolution)



La forme avec son axe



La Révolution effectuée



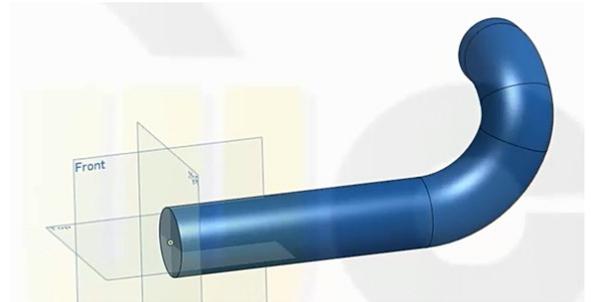
Un exemple dont le symbolisme n'a d'égal que la complexité d'un moteur de modèle réduit.

ET MAINTENANT SELON UN CONTOUR : SWEEP

Le volume va maintenant suivre un chemin plus ou moins tortueux. La forme doit être perpendiculaire au point de départ du cheminement pour réaliser le Sweep (Balayage).



Le cheminement peut être plan ou si on veut sortir des sentiers battus être le résultat d'intersection de deux surfaces courbes (extrusion en mode Surface).

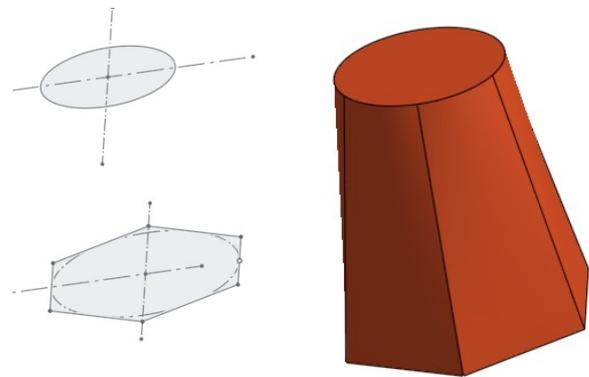


Un bel exemple est la pipe d'échappement ci-contre.

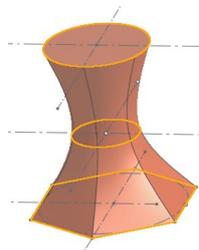
EVOLUTION DES FORMES : LOFT



Dans ce cas la forme de départ diffère de celle d'arrivée ce qui permet de réaliser des transitions progressives entre l'hexagone et le cercle comme dans l'exemple associé.



D'autres formes intermédiaires peuvent être intégrées.



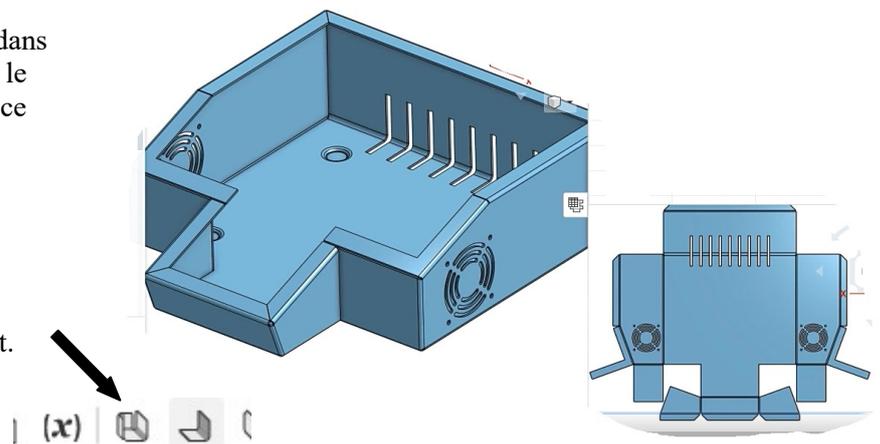
L'évolution des volumes de remplissage entre les formes peuvent être décidée par le logiciel ou suivre des "rails" guides que l'on dessine. On peut aussi modifier les conditions aux extrémités pour générer des arrondis, etc, etc, etc.

ET LA PANOPLIE SE POURSUIT

Une bonne trentaine d'autres outils figurent dans la panoplie d'Onshape, de quoi vous donner le vertige ou vous inciter à explorer davantage ce logiciel, à vous de voir !

Je ne voudrais pas passer sous silence une fonctionnalité inattendue que je nommerais "Dépliage" : prenez une boîte à chaussures sans son couvercle dont vous avez sectionné les quatre arrêtes et vous mettez le tout à plat.

Voici un exemple plus convaincant de l'outil "Sheet Metal".

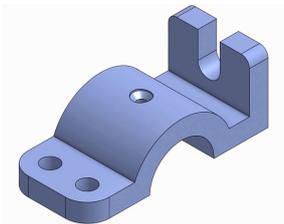
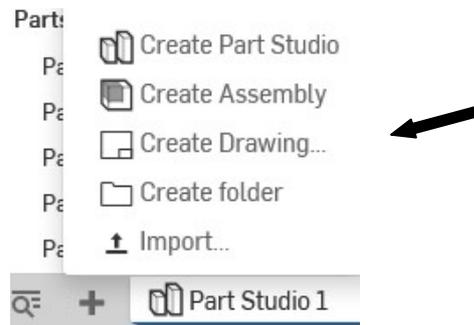


ET LE BON VIEUX PLAN 2D DANS TOUT CELA ?

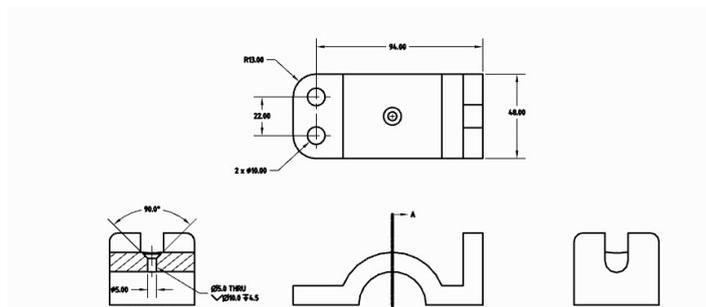
Il est, me semble-t-il, parfaitement possible de faire totalement le plan en 2D d'un objet (vues de face, côté, dessus etc) mais ce serait aller à contre courant des possibilités d'un modeler comme Onshape.

Après avoir réalisé l'objet en 3D, il convient de sélectionner "Create Drawing" qui ouvre alors une fenêtre de choix du gabarit de dessin (Template).

L'étape suivante consiste à importer le fichier de l'objet et de placer les vues selon ses convictions du moment. Les cotations peuvent être ajoutées sans avoir à saisir les valeurs, des coupes sont aussi réalisables à volonté, etc !



L'objet en 3D



Le plan 2D tracé automatiquement et bonifié d'autres éléments usuels en 2D

ANIMATION – MISE EN MOUVEMENT

Que diriez-vous de contempler le mouvement de son train rentrant, de vérifier le bon positionnement de telle ou telle bielle ou de constater que la roue butte sur le compartiment d'aile. La fonction d'assemblage demande certainement suffisamment de pratique qui à l'heure actuelle me fait raisonnablement défaut, mais l'espoir fait vivre !

Tout ceci reste disponible gratuitement avec Onshape !

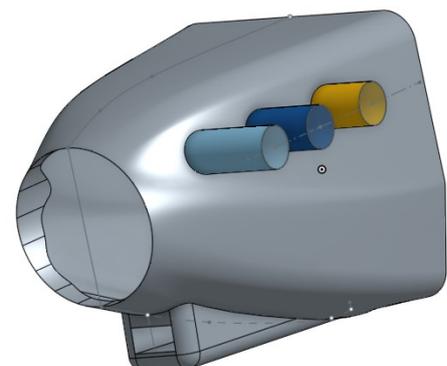
EN GUISE DE CONCLUSION

En toute humilité et avec les réserves naturelles du novice qui découvre un nouveau mode de conception j'espère vous avoir mis l'eau à la bouche par ces quelques pages sur le CAD Onshape.

Regardez l'Internet et les nombreuses vidéos sur ce sujet et peut-être, du moins je l'espère, vous oserez franchir le pas.

Jacques Monange
(clubs de Dourdan et Boissy-sous-Saint-Yon)

Mars 2017.



En exclusivité, voici le capot que je viens de tracer !