



Concevoir un atterrisseur lunaire dans Tinkercad



par Airbus Foundation

Comment vous rendez-vous sur la Lune ? En fusée, bien sûr. Mais comment la construire pour qu'elle traverse l'atmosphère terrestre ? Comment pouvez-vous paramétrer sa trajectoire jusqu'à votre destination ? Pour ce faire, construisez chacun des éléments de votre fusée et personnalisez votre travail. Puis réfléchissez à la distance que vous aurez besoin de parcourir et à votre atterrissage une fois arrivé ! Nous nous concentrerons sur la dernière étape de ce projet : *comment atterrir une fois arrivé sur place.*

Poser le pied sur la Lune

Une navette spatiale habitée a besoin d'un atterrissage en douceur, mais tout est une question de timing. Allumez vos propulseurs et vous n'avez plus qu'à espérer que vous avez choisi le bon endroit pour atterrir.

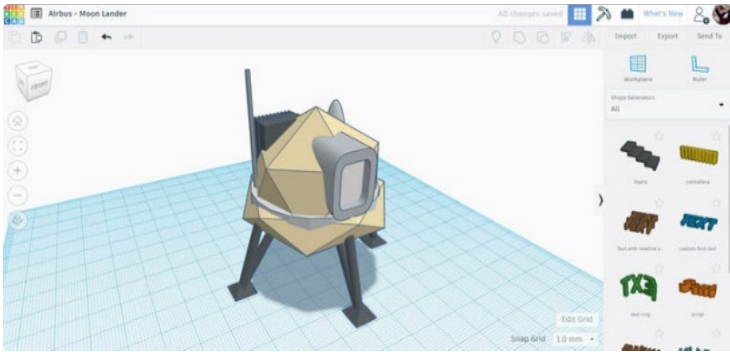
L'avenir de la navigation spatiale est entre les mains de concepteurs et d'ingénieurs tels que vous. Dans cet Instructable, nous verrons comment concevoir un atterrisseur lunaire à l'aide de Tinkercad, une manière amusante et accessible de se lancer dans la conception en combinant des formes pour réaliser votre modèle. C'est super facile, et gratuit en plus !

Voici ci-dessous le concept de l'atterrisseur lunaire que nous allons réaliser ensemble. Prenez le temps d'interagir avec ce modèle et de bien l'observer sous tous les angles avant de commencer.

<https://tinkercad.com/embed/7GvbyyXUvvj?editbtn=1>

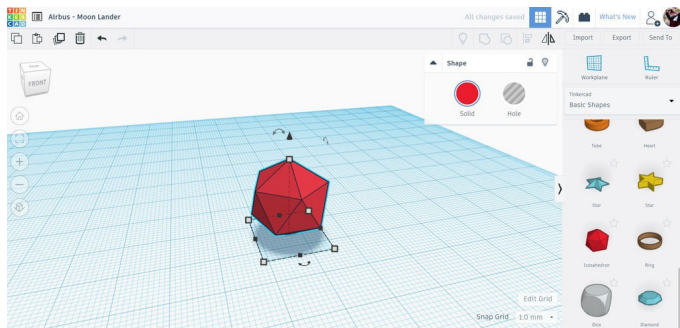
Ensemble créons le prochain chapitre de la navigation spatiale !

<https://www.youtube.com/embed/njyugx3iOoU?modestbranding=1&color=white&controls=0&disablekb=1>

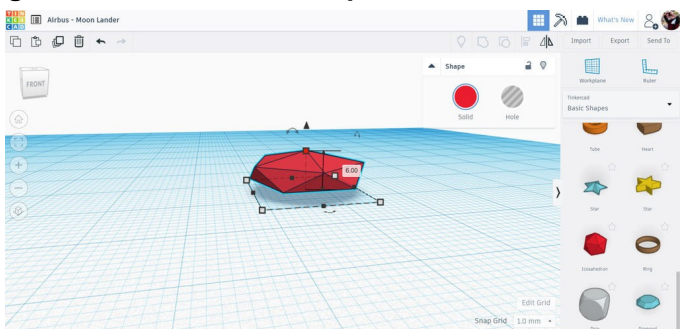


Étape 1 : capsule de l'atterrisseur

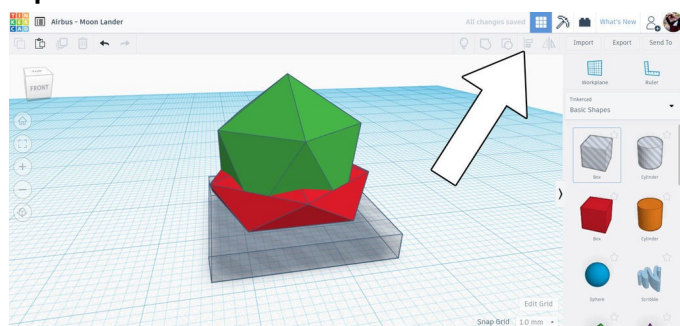
Commencez par aller sur le site [Tinkercad.com](https://tinkercad.com), puis créez un compte gratuit. Tinkercad étant un programme sur navigateur, vous n'avez rien à télécharger ou à installer. Le principe de Tinkercad consiste à combiner des formes simples pour créer de nouvelles formes. Les formes peuvent être associées, retirées et déplacées pour créer votre conception. C'est facile, intuitif et amusant !



Pour concevoir la capsule de notre atterrisseur lunaire, nous allons commencer par parcourir la bibliothèque sur le côté droit de l'écran jusqu'à ce que nous trouvions la forme Icosaèdre. Faites glisser cette forme sur le plan de construction.



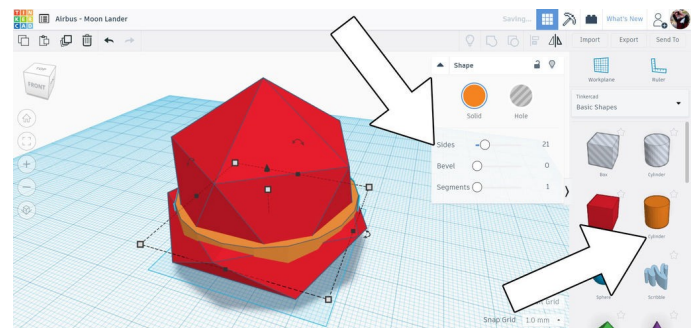
Une fois la forme sélectionnée, vous verrez apparaître des poignées blanches autour de la forme. Ces dernières nous permettent de redimensionner ou d'étirer la forme. Saisissez la poignée blanche sur la partie supérieure pour modifier la hauteur de la forme. Nous voulons écraser cet icosahèdre. Il constituera la base de notre atterrisseur, sur lequel la capsule reposera.



À présent, faites glisser un autre icosahèdre sur le plan de construction, puis faites également glisser une boîte percée (option « hole ») toujours sur le plan de construction. Nous utilisons la même technique de la poignée blanche pour écraser le rectangle. Le but ici est d'utiliser la boîte creuse pour couper le fond des deux icosahèdres et donner un fond plat à notre atterrisseur lunaire. Utilisez l'image ci-dessus comme référence pour évaluer la hauteur à donner à votre boîte creuse.

Sélectionnez les 3 formes et utilisez ensuite la commande d'alignement dans la barre d'outils supérieure pour aligner les 3 formes les unes sur les autres. Une fois l'outil d'alignement activé, vous devez voir des points noirs autour de vos formes, qui sont entourées d'une image fantôme lorsque vous passez la souris sur les points d'alignement.

Après avoir aligné et redimensionné les formes dans les proportions souhaitées, nous pouvons sélectionner toutes les formes et les regrouper en utilisant la commande de regroupement de la barre d'outils supérieure ou le raccourci **Ctrl+G**.

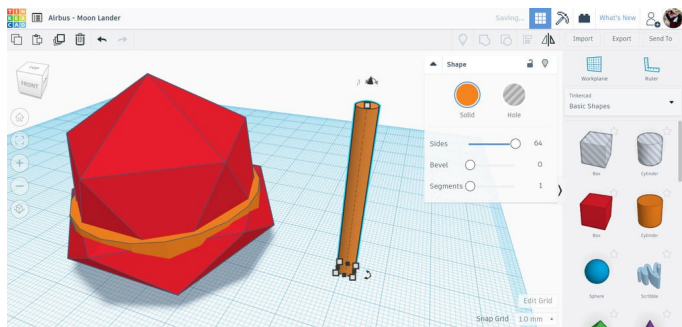


Le regroupement combine les deux formes d'icosahèdre avec la boîte creuse et donne la forme de base de la capsule de l'atterrisseur lunaire. Comme la transition entre les deux formes d'icosahèdre n'est pas très réussie, j'ai ajouté une forme cylindrique tirée de la bibliothèque sur la droite. J'ai de nouveau utilisé l'outil d'alignement pour que tout soit bien aligné.

Une fois le cylindre sélectionné, vous pouvez déplacer le curseur pour que les côtés forment un cylindre étagé, ou ajouter d'autres côtés pour obtenir une forme plus lisse. Ne regroupez pas encore ces formes.

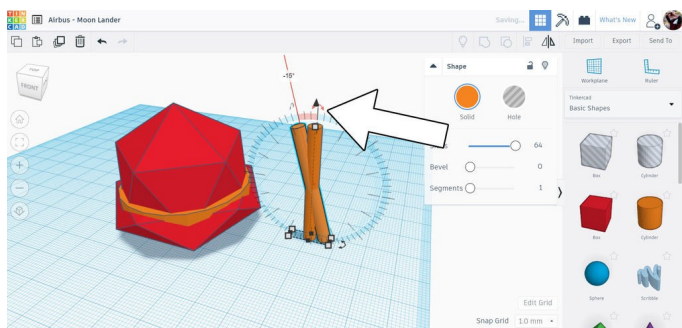
Étape 2 : jambe de l'atterrisseur

Ensuite, nous aurons besoin des jambes pour que notre atterrisseur puisse atterrir en toute sécurité sur la surface de la Lune.



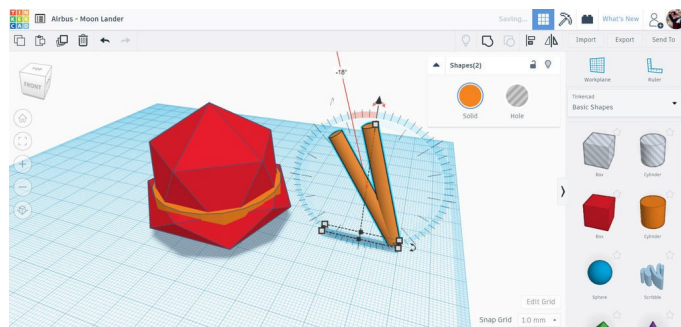
Commencez par sélectionner un cylindre dans la bibliothèque des formes et faites-le glisser sur le plan de construction. En utilisant les poignées blanches d'angle du cylindre, nous pouvons redimensionner le cylindre. Maintenez la touche Maj enfoncée pendant que vous redimensionnez à l'aide de la poignée blanche d'angle pour conserver les proportions. J'ai réalisé un cylindre de petite taille en utilisant les poignées d'angle, puis (sans maintenir la touche Maj enfoncée) j'ai utilisé la poignée blanche supérieure pour étirer le cylindre vers le haut, afin qu'il soit haut et fin.

Ce sera la jambe de base que nous utiliserons pour réaliser le reste de la jambe de l'atterrisseur.

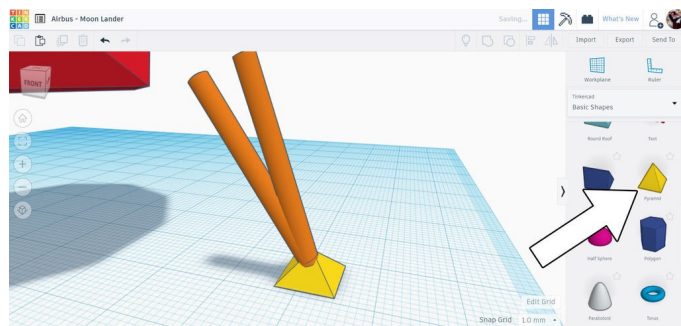


Dupliquez la jambe en utilisant la commande Duplicate and repeat à partir de la barre d'outils supérieure, ou utilisez la touche de raccourci Ctrl+D.

Comme le cylindre copié s'affiche directement sur le cylindre existant, ce dernier peut être masqué. Cliquez sur le cylindre pour sélectionner une instance, puis utilisez la flèche courbée au-dessus de la forme pour la faire pivoter. Nous voulons réaliser une rotation de 15 degrés.



Sélectionnez maintenant les deux jambes de l'atterrisseur et utilisez les flèches de rotation pour faire pivoter les deux jambes de 15 degrés supplémentaires.

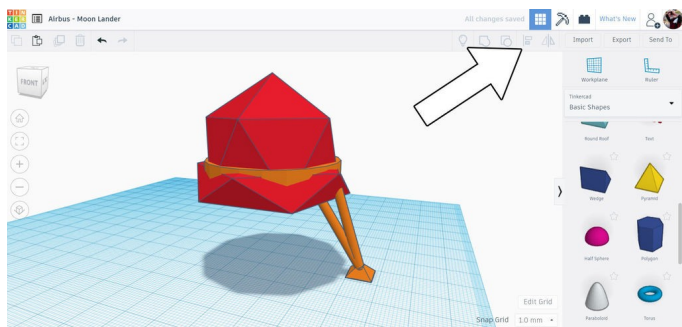


Nous allons à présent utiliser la bibliothèque de formes sur le côté droit pour faire glisser une pyramide sur l'espace de travail. Utilisez les poignées blanches et maintenez la touche Maj enfoncée pour conserver les proportions lorsque vous réduisez la taille. Déplacez la pyramide à la base des jambes pivotées pour réaliser le pied de la jambe d'atterrissage.

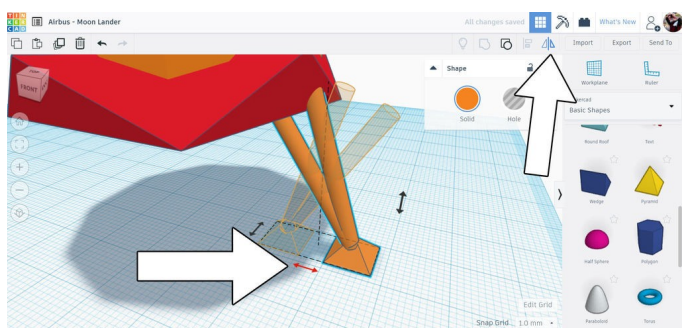
Sélectionnez les 3 formes et regroupez-les (Ctrl+G) en une seule.

Étape 3 : multiplication des jambes de l'atterrisseur

Nous pouvons maintenant sélectionner les formes de la capsule et utiliser la petite flèche noire au-dessus des formes sélectionnées pour surélever les formes hors du plan de construction. Nous voulons que la capsule soit suffisamment haute par rapport au plan de construction pour que les jambes puissent passer en dessous.



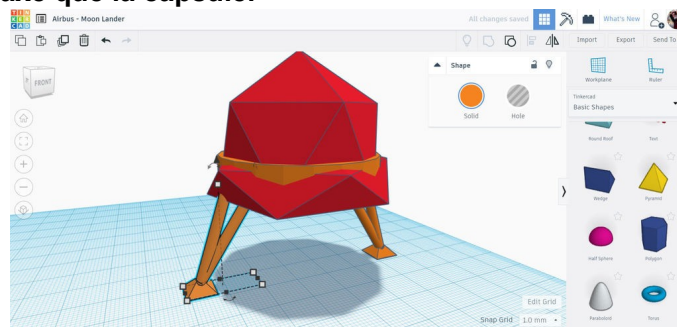
Elles sont déplacées. Comme nous avons déjà aligné les jambes et la capsule dans une direction, la touche Maj permet de les déplacer dans l'autre direction, précisément où nous le souhaitons.



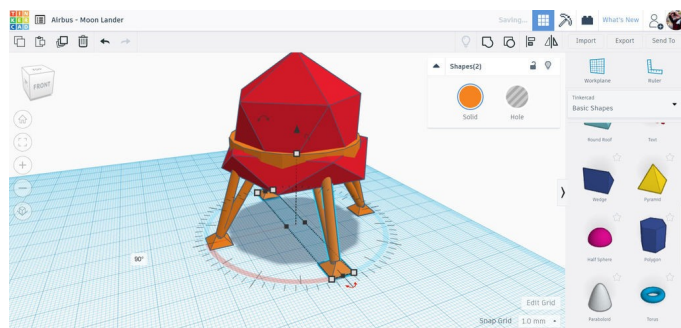
Avec une jambe positionnée, nous pouvons créer une copie (Ctrl+D) de l'atterrisseur, puis utiliser la commande Symétrie miroir de la barre d'outils pour retourner la copie à l'aide de la flèche au bas de la jambe de l'atterrisseur (comme indiqué sur l'image ci-dessus).

Une fois la copie retournée sélectionnée, maintenez la touche Maj enfoncée.

La capsule étant surélevée, les jambes peuvent désormais être positionnées dessous. Sélectionnez toutes les formes et utilisez la commande d'alignement de la barre d'outils supérieure pour aligner les jambes dans le même axe que la capsule.



Ensuite, il suffit de sélectionner les jambes au sol et de maintenir la touche Maj enfoncée pendant que vous les déplacez sous la capsule. La touche Maj permet de déplacer les jambes de l'atterrisseur dans un seul axe et fait glisser la jambe de l'autre côté de la capsule de l'atterrisseur. La touche Maj limite le déplacement sur un seul axe.

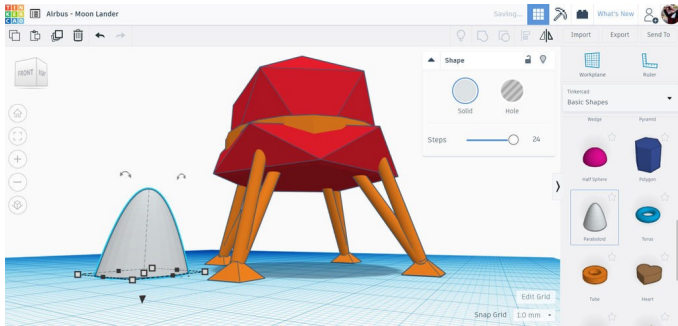


Lorsque la deuxième jambe est en position, sélectionnez les deux jambes puis sélectionnez Duplicate and repeat (Ctrl+D) pour effectuer une autre copie des deux jambes. Utilisez la flèche de rotation pour faire pivoter les copies de jambes de 90 degrés afin de terminer les 4 jambes de notre atterrisseur.

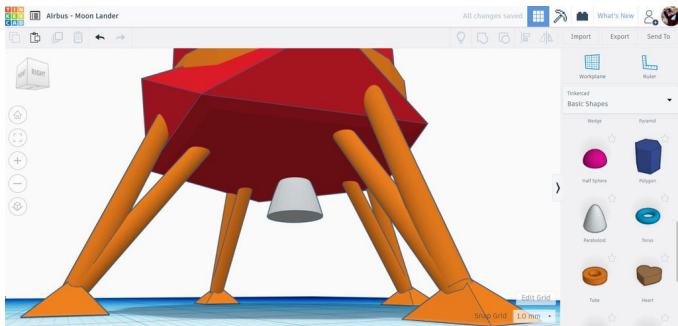
Enfin, sélectionnez les 4 formes et regroupez-les (Ctrl+G) en une seule forme.

Étape 4 : propulseurs

La plus grande partie de l'atterrisseur étant terminée, nous pouvons nous concentrer sur les propulseurs situés sous l'atterrisseur.

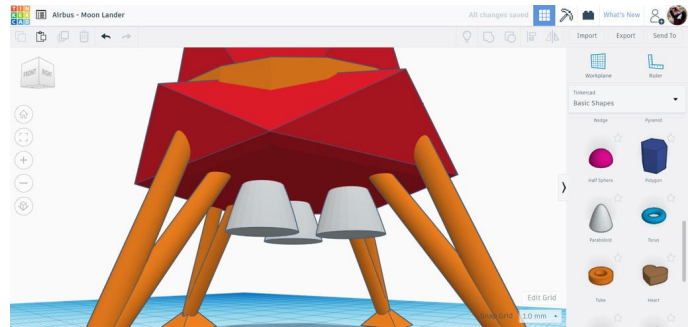


Dans la bibliothèque des formes, la forme Paraboïde est parfaite pour ce que nous voulons faire. Faites glisser cette forme sur le plan de construction.



Déplacez le paraboïde sous l'atterrisseur et maintenez appuyée

la touche Maj pour le redimensionner en conservant les proportions. Utilisez la flèche noire sur la forme pour la surélever sur le plan de construction et sous la capsule de l'atterrisseur.

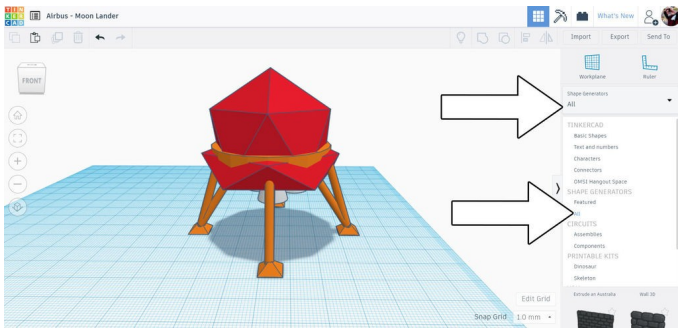


Utilisez la commande Duplicate and repeat (Ctrl+D) pour réaliser des copies de la forme Paraboïde, puis positionnez les copies autour de la face inférieure de l'atterrisseur pour compléter les propulseurs. Vous pouvez sélectionner tous les propulseurs et les regrouper pour rester organisés.

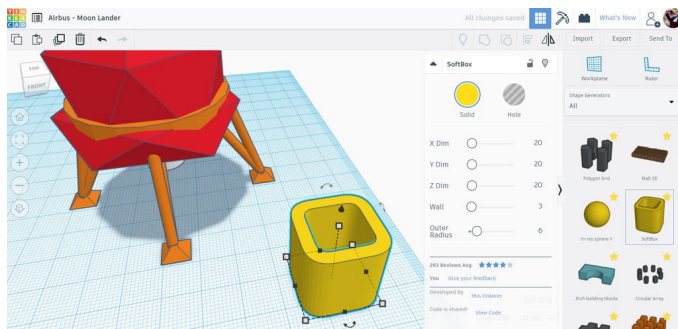
Si vous avez appliqué à la lettre ces consignes, vous pouvez sélectionner toutes les formes sur votre plan de construction et utiliser l'outil dédié pour aligner toutes les formes, corrigeant ainsi tout défaut d'alignement existant à ce stade.

Étape 5 : entrée de la capsule

Maintenant que l'atterrisseur lunaire est presque terminé, nous pouvons réfléchir à un moyen pour nos explorateurs spatiaux d'entrer et de sortir de l'atterrisseur.



Au-dessus de la bibliothèque de formes, sur le côté droit de l'écran, une liste déroulante vous permet de changer de bibliothèque de formes. Cliquez sur le menu déroulant et sélectionnez Shape Lander generators > A la une (pas Tout, comme indiqué ci-dessus).



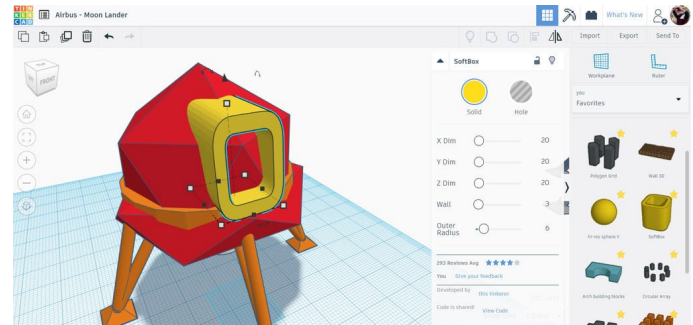
Nous recherchons une forme appelée Boîte à lumière, qui est un cube arrondi traversé par un trou. Faites glisser cette forme sur le plan de construction.

Nous pouvons maintenant travailler sur la découpe d'une partie de la capsule pour réaliser l'entrée.

Commencez par faire une copie (Ctrl+D) de la boîte à lumière. Déplacez la copie de l'atterrisseur en maintenant la touche Maj enfoncée. Cela permet de déplacer la forme de l'atterrisseur le long d'un axe, ce qui facilitera son repositionnement ultérieurement.

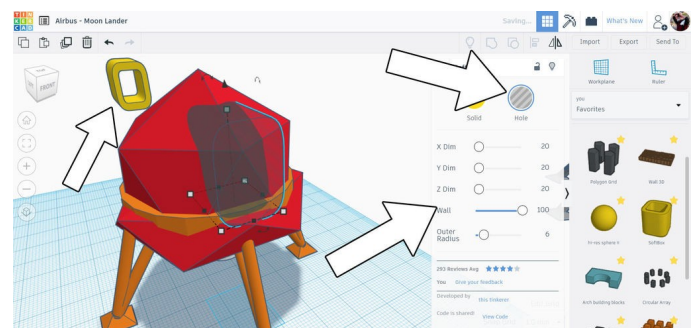
Sélectionnez maintenant la boîte à lumière que vous avez mise de côté et, à l'aide du menu contextuel de cette forme, faites glisser le curseur de la paroi jusqu'à la valeur 100 pour refermer le trou situé au milieu de la forme.

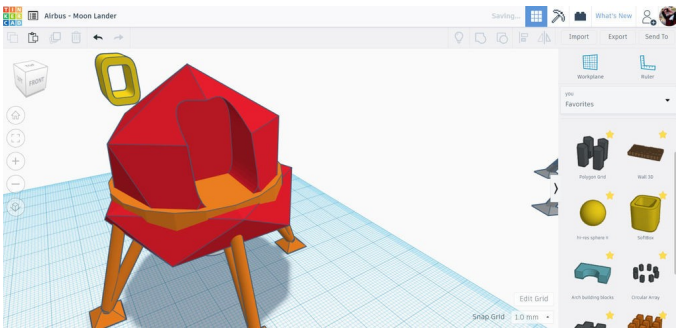
Sélectionnez la capsule et la forme du trou de la boîte à lumière et effectuez un regroupement (Ctrl+G).



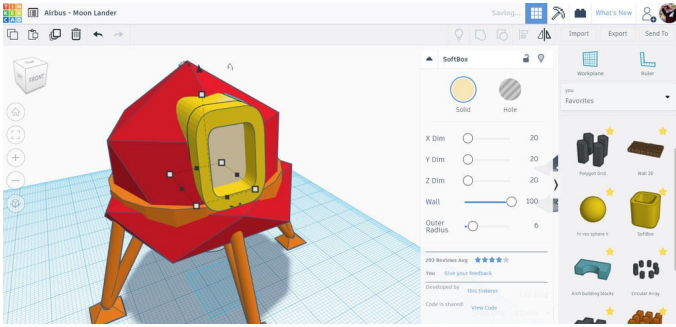
Une fois la boîte à lumière sélectionnée, utilisez les flèches de rotation pour tourner la forme de 90 degrés afin que le trou soit orienté vers le côté, puis soulevez la forme du plan de construction à l'aide de la flèche noire. Positionnez la forme sur la capsule de l'atterrisseur comme indiqué dans l'image ci-dessus. Ceci constitue l'entrée de l'atterrisseur.

Sélectionnez toutes les formes et utilisez l'outil d'alignement pour centrer la forme de la boîte à lumière sur l'atterrisseur.





Voici à quoi ressemble la capsule avec le trou laissé par la forme de la boîte à lumière.



Nous pouvons maintenant replacer dans la capsule la copie de la boîte à lumière que nous avons déplacées. Sélectionnez la forme de la boîte à lumière et faites-la glisser jusqu'à la capsule tout en maintenant la touche Maj enfoncée pour rester sur le même axe que celui utilisé initialement pour la déplacer.

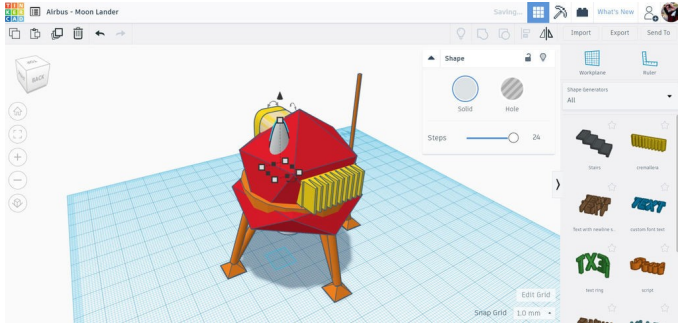
Une fois la boîte à lumière de nouveau en place, nous pouvons faire une autre copie (Ctrl+D) de cette forme. À l'aide du menu contextuel, faites glisser le curseur de la paroi jusqu'à la valeur 100 pour fermer le trou au milieu, puis déplacez légèrement la forme vers l'arrière pour représenter la porte d'entrée.

Étape 6 : améliorations esthétiques

L'atterrisseur lunaire est à présent presque fini ! Grâce aux compétences que vous avez acquises lors de la réalisation de l'atterrisseur, vous pouvez effectuer quelques améliorations pour transmettre visuellement vos idées de conception. J'ai ajouté une antenne, une sorte de radiateur et un cône de transmission au sommet de mon atterrisseur. Ajoutez vos propres améliorations et montrez-vous créatif !

À quoi ressemble votre atterrisseur lunaire ? Partagez une image dans les commentaires ci-dessous pour montrer votre conception aux autres, puis inspirez-vous d'autres conceptions et améliorez encore votre prochain atterrisseur lunaire.

Bonne réalisation :)



Étape 7 : amenez votre concept vers de nouveaux sommets !

Ce tutoriel a été créé dans le cadre du Moon Camp Challenge, un concours annuel de conception 3D organisé par l'Agence spatiale européenne et Airbus Foundation, en partenariat avec Autodesk..

Ce défi est relayé en France par le CNES dans le cadre du programme [ESERO France](#). Découvrez de nombreux autres tutoriels de conception 3D en rapport avec la Lune traduits en français sur les pages du [projet Moon Camp](#) et des [tutoriels en ligne](#) du site ESERO France.

Si vous êtes prêt à relever le défi, rendez-vous sur la [plateforme du concours](#) et soumettez vos projets pour tenter de remporter des prix incroyables !