

BlocksCAD un paramétrique programmable particulier !

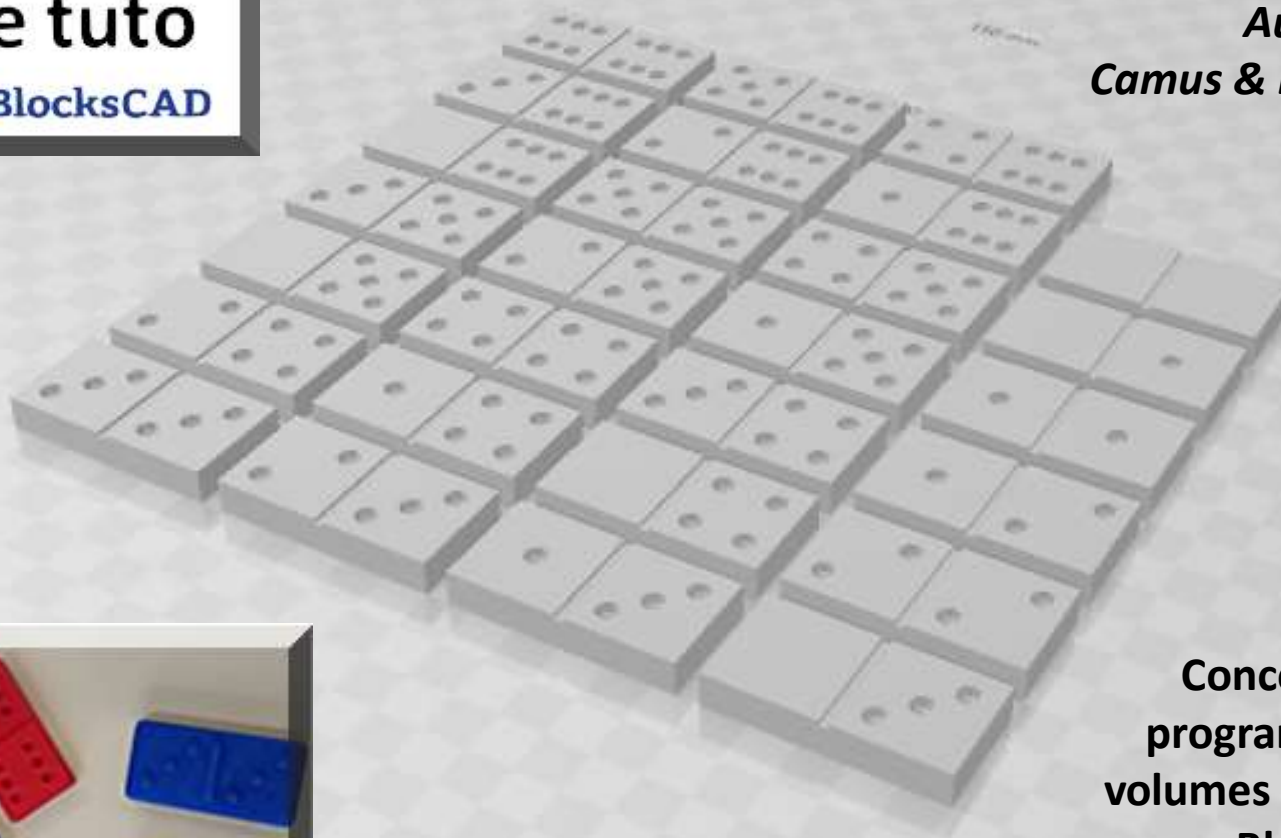


***DEFI DES
DOMINOS***

The tuto



***Formation fabrication additive
Aube
Camus & Brossolette***



**Concevoir par la
programmation des
volumes de pièces avec
BlocksCAD**

Jean-Paul Bricard 2022/2023




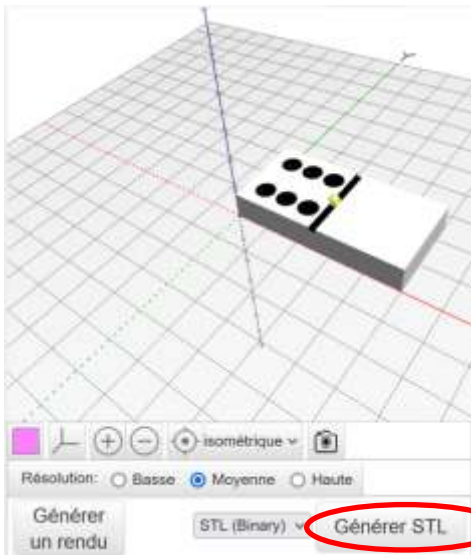
BlocksCAD un paramétrique particulier !



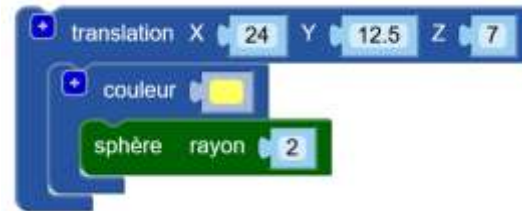
BlocksCad est une application en ligne gratuite, sans inscription et complètement open source. Je ne présente pas cette application dans ce tutoriel comme une alternative aux autres logiciels paramétriques mais plutôt un outil complémentaire en un lien étroit avec les mathématiques.

Vidéo de présentation des possibilités : <https://www.youtube.com/watch?v=SoS125mjtEI>

Mais entrons dans le vif du sujet : pour accéder à l'application, vous pouvez vous rendre à cette adresse : <https://www.blockscad3d.com/editor/> . Vous pouvez alors paramétrer le logiciel en français. 



BlocksCAD est un environnement de développement qui propose un accès à la construction assistée par ordinateur en utilisant la programmation par un assemblage graphique de bloc à la façon de Scratch.



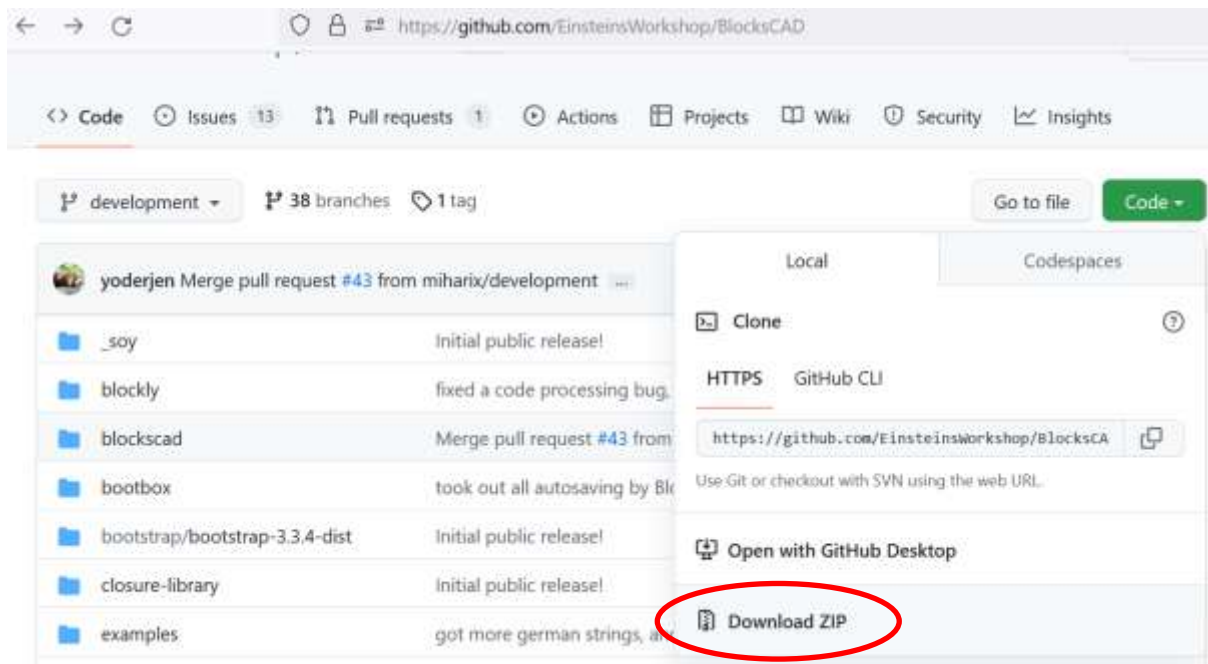
BlocksCAD génère des fichiers STL (StereoLithography) et XML. Les fichiers STL sont pleinement compatibles avec les imprimantes 3D et peuvent être générés en un clic. Après la présentation de FreeCad en formation, voici donc un autre outil.

BlocksCAD un paramétrique particulier !



On peut également prévoir une installation sur le disque dur des ordinateurs sans installation en créant un lien avec un fichier index.htm en guise de raccourci élève. Vous pouvez télécharger une archive directement dans le dépôt Github bien connu.

<https://github.com/EinsteinsWorkshop/BlocksCAD>



Il ne reste plus qu'à télécharger et décompacter l'archive pour la recopier sur C:\BlocksCAD.

Le lancement se fera en créant un raccourcis vers index.htm

Donc pareil qu'en ligne mais sans être en ligne.

BlocksCAD un paramétrique particulier !

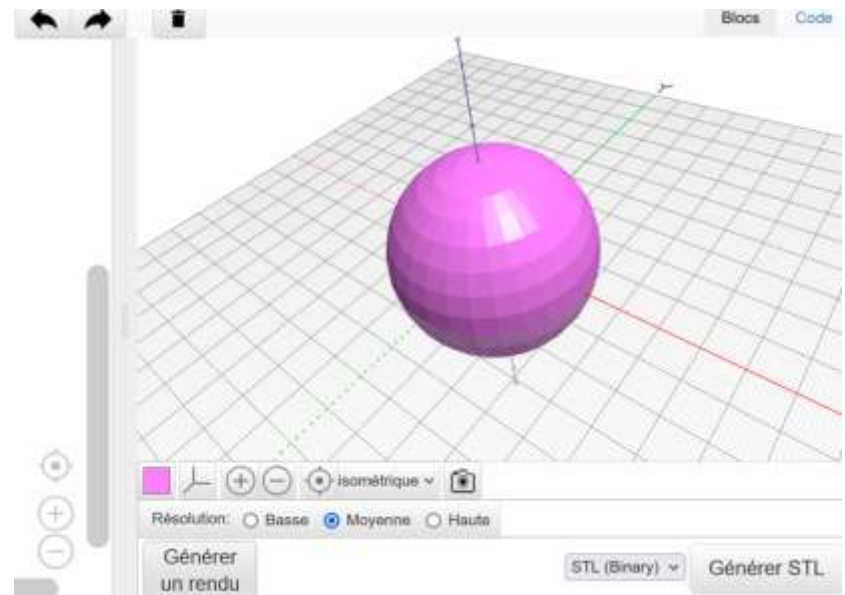


La prise en main de BlocksCad commence par la conception de volumes simples. On peut facilement faire le lien avec les Mathématiques et la transformation d'algorithmes en programmes sous forme graphique (une succession d'étapes menant à un résultat).

La partie gauche de l'écran comprend les différents outils à utiliser :

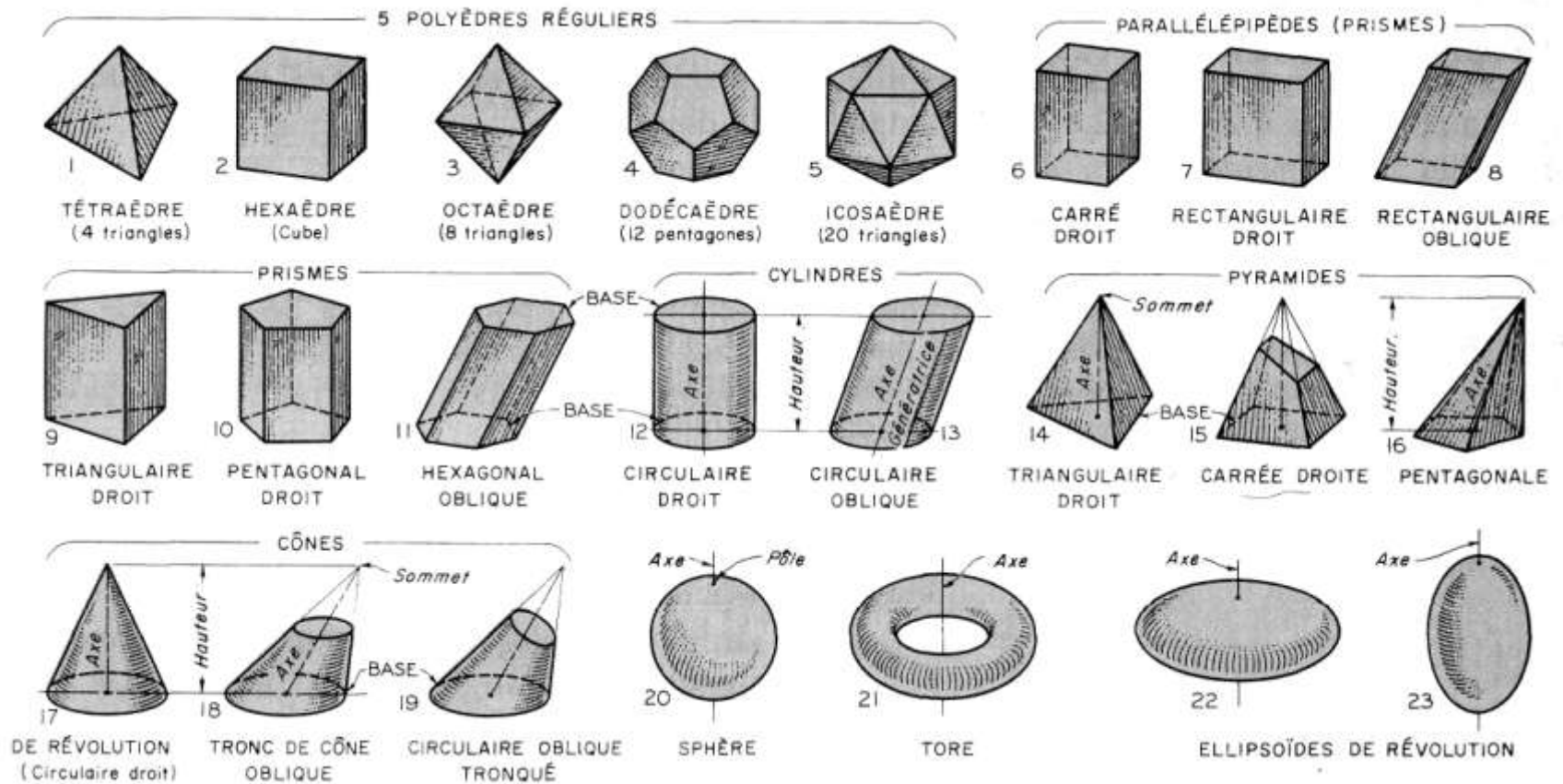


Commençons par créer un volume de shère de rayon 30 mm en glissant posant le bloc.



Cliquer sur le bouton pour générer le rendu.

BlocksCAD un paramétrique particulier !



On peut ensuite s'essayer à l'obtention des volumes élémentaires. La communauté de BlocksCAD offre des ressources nombreuses sous forme de vidéo sur YouTube.

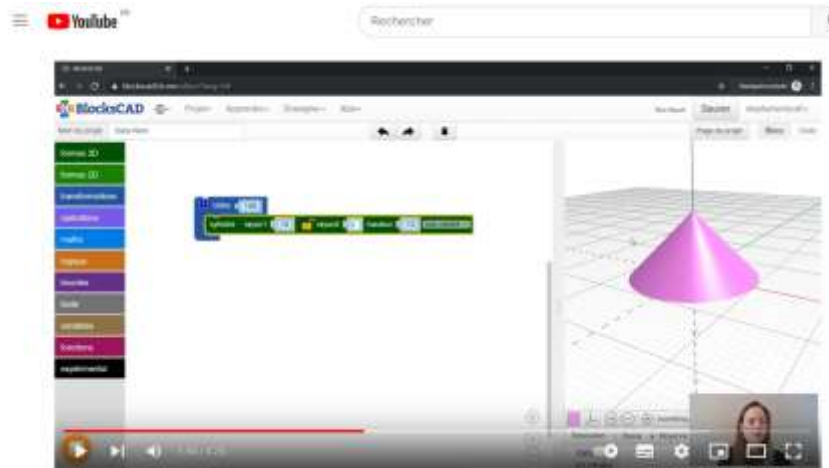
BlocksCAD un paramétrique particulier !



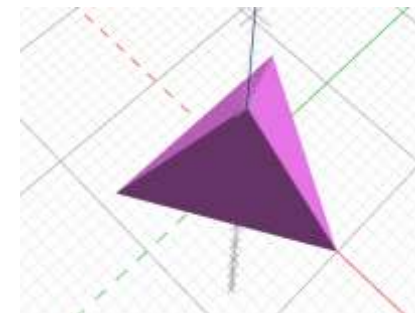
A partir d'une question simple dans un moteur de recherche, les élèves ont accès à une collection de tutoriels vidéos. Ces ressources

<https://www.youtube.com/watch?v=dmpKOPMMuQY>

Comment réaliser un volume simple de pyramide ou de cône ?



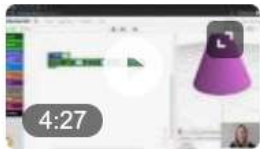
Ou un tétraèdre ?



BlocksCAD un paramétrique particulier !



Je regroupe ici les liens vers les vidéos permettant d'obtenir des volumes à partir d'opérations de base (la liste est non exhaustive).



Blockscad - Cylindre, cône et pyramide

YouTube · RÉCIT MST
4 déc. 2019

<https://www.youtube.com/watch?v=dmpKOPMMuQY>

www.youtube.com > watch

Blockscad - Coque - YouTube



Blockscad - Coque. Watch later. Share. Copy link. Info. Shopping. Tap to unmute. If playback doesn't begin shortly, try...
YouTube · RÉCIT MST · 11 déc. 2019

<https://www.youtube.com/watch?v=ZINVUgq48IE>

Blockscad - Soustraction - YouTube



Your browser can't play this video. Learn more. Switch camera.
YouTube · RÉCIT MST · 9 déc. 2019

<https://www.youtube.com/watch?v=wpNYIRfxPgE>

Blockscad - Cercles concentriques avec variable - YouTube



Blockscad - Cercles concentriques avec variable. 241 views 3 years ago **Blockscad - Tutoriels en français · RÉCIT MST...**
YouTube · RÉCIT MST · 11 déc. 2019

<https://www.youtube.com/watch?v=7jzgFADAEvs>

BlocksCAD un paramétrique particulier !



Trois autres ressources remarquables pour savoir tout faire avec BlocksCAD !



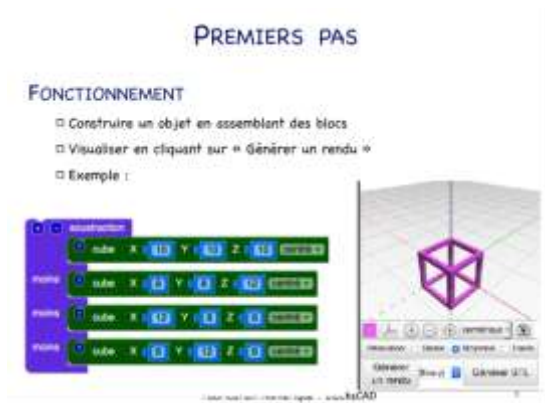
<https://www.isnbreizh.fr/nsi/activity/blockScad/blockscadHowTo.pdf>

Un how to pour faire tout.



<https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/technologies-et-sciences-des-ingenieurs/ressources-pour-enseigner/documentation/didacticiels-tutoriels/blockscad-pour-programmer-des-pieces-3d-1347909.kjsp?RH=1160751856953>

Le portail STI de l'académie de Nantes



[tps://ires.univ-tlse3.fr/numerique/ressources/blockscad3d/](https://ires.univ-tlse3.fr/numerique/ressources/blockscad3d/)

Les ressources de l'université de Toulouse

https://www.blockscad3d.com/community/projects/?_k=3p17yr



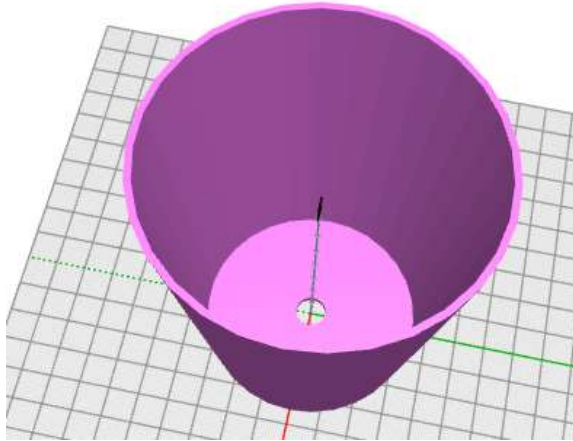
Jean-Paul Bricard 2022/2023

Une bibliothèque d'objets 3D gratuite en ligne. 7/20

BlocksCAD un paramétrique particulier !



Un premier exemple de volume: le pot paramétrable



Les variables de la séquence d'initialisation permettent le paramétrage complet du pot.

Le principe de la construction de ce volume réside La soustraction de deux tronc de cône et d'un cylindre.

Trois fonctions regroupent les différents calculs.

On comprend bien le sens du mot paramétrique, je vous propose de transformer le pot en assiette en deux clics.

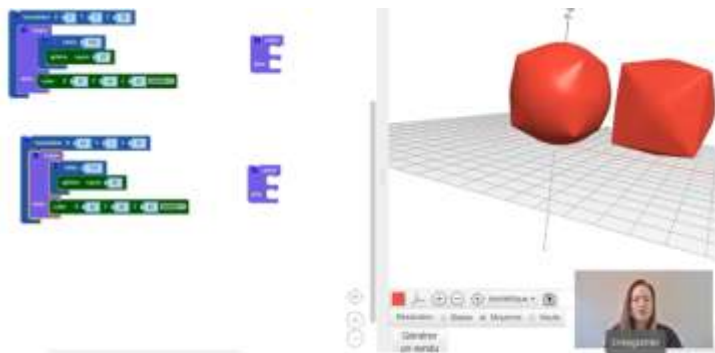


BlocksCAD un paramétrique particulier !



Un deuxième exemple de volume: la réalisation d'une coque

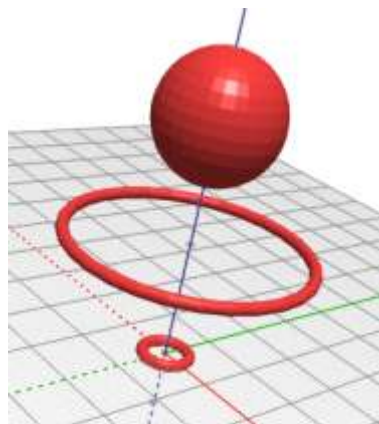
Cette vidéo présente la conception d'une coque <https://www.youtube.com/watch?v=ZINVUgg48IE>



```
coque
+ translation X 0 Y 0 Z 40
  sphère rayon 10
avec
+ translation X 0 Y 0 Z 20
  tore rayon1 20 rayon2 1 côtés 29 faces 16
avec
  ? tore rayon1 4 rayon2 1 côtés 29 faces 16
```

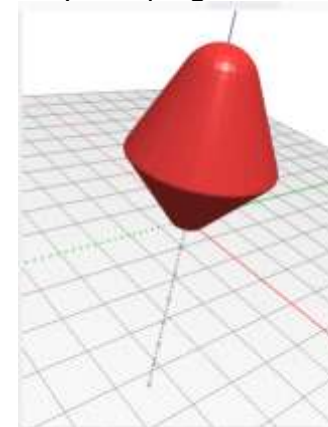
A nous la réalisation de boîtiers, de formes complexes en un clic !

Pour vous en convaincre, essayer ce programme.



```
coque
avec
avec
```

```
+ translation X 0 Y 0 Z 40
  sphère rayon 10
+ translation X 0 Y 0 Z 20
  tore rayon1 20 rayon2 1 côtés 29 faces 16
  ? tore rayon1 4 rayon2 1 côtés 29 faces 16
```

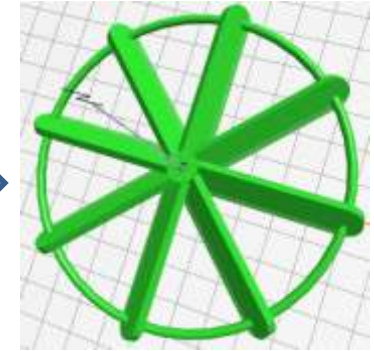
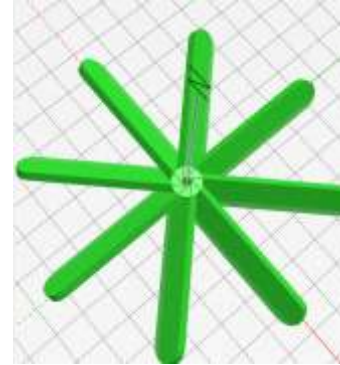


BlocksCAD un paramétrique particulier !



Un troisième exemple de projet : une hélice paramétrable

```
fixer Diamètre assemblage à 3
fixer nombre de pales à 8
fixer épaisseur à 3
fixer rayon à 50
fixer inclinaisons pales à 45°
```



```
+ soustraction
+ union
  compter avec i de 1 à nombre de pales par 1 (coque)
  faire
    rotation X 0° Y 0° Z i * (180° + ) * 0.5 * nombre de pales
    rotation X 0° Y inclinaisons pales Z 0°
    translation X -5 Y 0 Z 0
    + union
      cube X 10 Y rayon Z épaisseur non centré
      plus
        translation X 5 Y rayon Z 0
        cylindre rayon1 5 rayon2 5 hauteur épaisseur non centré
    plus
      cylindre rayon1 5 rayon2 5 hauteur 11 centré
  plus
    cylindre rayon1 Diamètre assemblage + 2 rayon2 Diamètre assemblage + 2 hauteur 11 centré
+ plus
  tore rayon1 rayon rayon2 épaisseur 2 côtés 40 faces 20
```

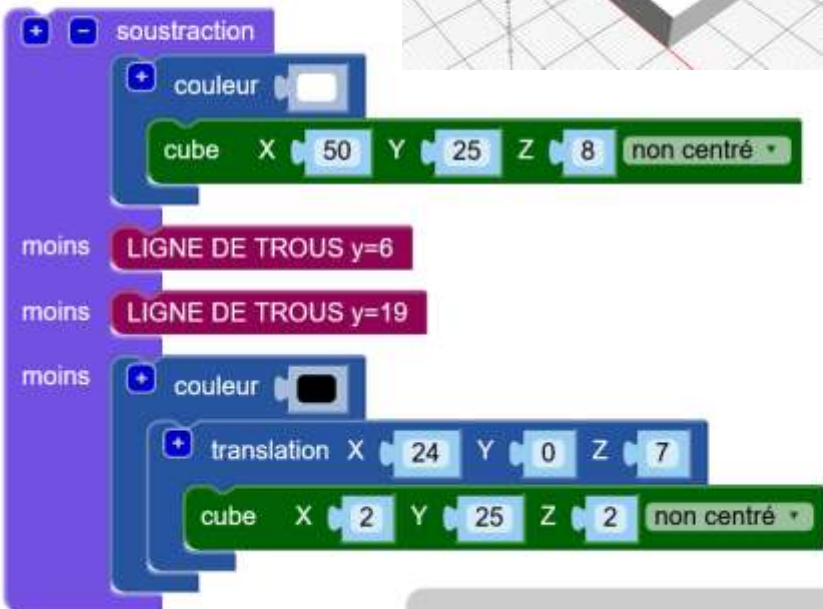
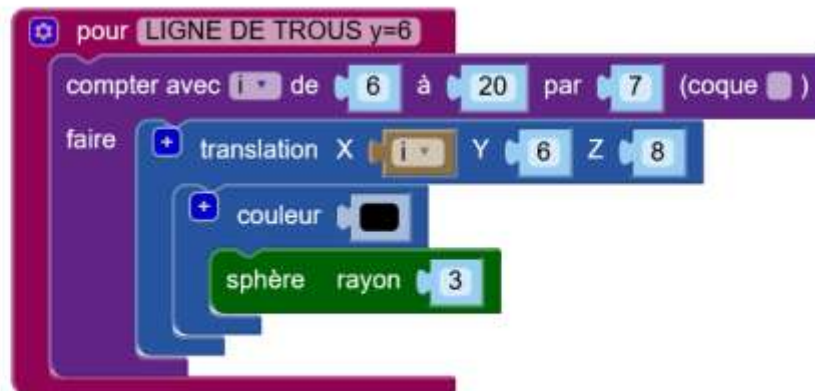
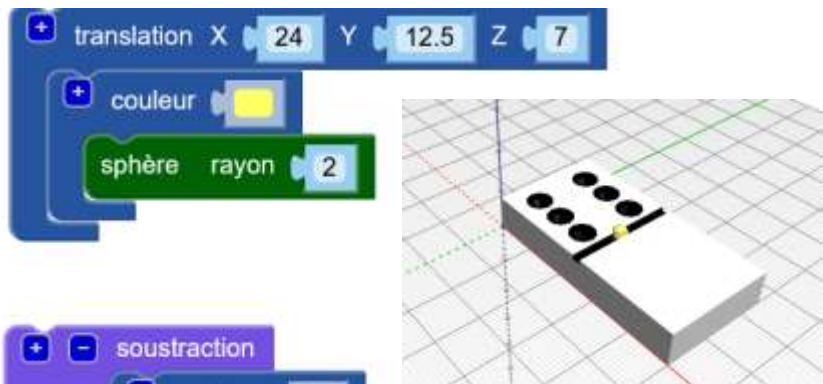
A partir du fichier générateur d'hélice Remix, nous allons ajouter un tore.

Nous ajoutons ce tore de cette façon : en l'insérant dans l'union.

BlocksCAD un paramétrique particulier !



Un générateur de dominos paramétrable



A partir du fichier Domino Edubase Remix trouvé dans la banque de données en ligne, je vous propose de le rendre paramétrable pour obtenir tous les dominos.

BlocksCAD un paramétrique particulier !

Programmation d'un générateur de dominos



```
pour ligne centrale
  couleur [noir]
  translation X 24 Y 0 Z 7
  cube X 2 Y 25 Z 2 non centré
```

Commençons par garder les éléments de base du domino.

La ligne centrale qui est en fait un pavé droit de faible épaisseur.

```
pour domino dimensions
  couleur [blanc]
  cube X 50 Y 25 Z 8 non centré
```

Le volume initial du domino dont les dimensions sont pour l'instant fixées à 50 mm x 2mm x 8 mm

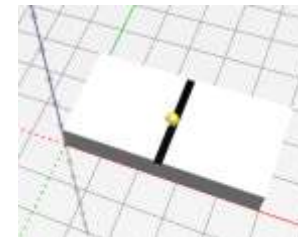
```
pour plot central
  translation X 24 Y 12.5 Z 7
  couleur [jaune]
  sphère rayon 2
```

Le plot central est en fait une petite sphère ajouté au volume du domino et dépassant légèrement pour former un bossage.

```
pour domino vide
  union
    plot central
  plus
    soustraction
      domino dimensions
  moins
    ligne centrale
```

Le domino de base (vide) est donc l'union du volume du plot central avec le volume du domino de base dont il faut soustraire la ligne centrale.

domino vide



BlocksCAD un paramétrique particulier !

Programmation d'un générateur de dominos



fixer rayon sphère à 2.5

```
pour gauche 1
  couleur
  translation X 12 Y 12.5 Z 8
  sphère rayon rayon sphère
```

```
pour droite 1
  couleur
  translation X 38 Y 12.5 Z 8
  sphère rayon rayon sphère
```

La variable rayon sphère permet de fixer le volumes des cuvettes. Les fonctions gauche 1 et droite 1 définissent les dominos comportant des 1.

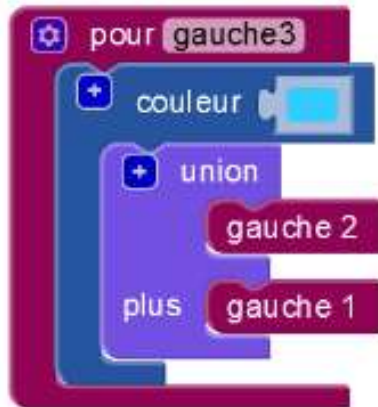
```
pour gauche 2
  couleur
  union
    translation X 6 Y 6 Z 8
    sphère rayon rayon sphère
  plus
    translation X 18 Y 19 Z 8
    sphère rayon rayon sphère
```

```
pour droite 2
  couleur
  translation X 26 Y 0 Z 0
  union
    translation X 6 Y 6 Z 8
    sphère rayon rayon sphère
  plus
    translation X 19 Y 19 Z 8
    sphère rayon rayon sphère
```

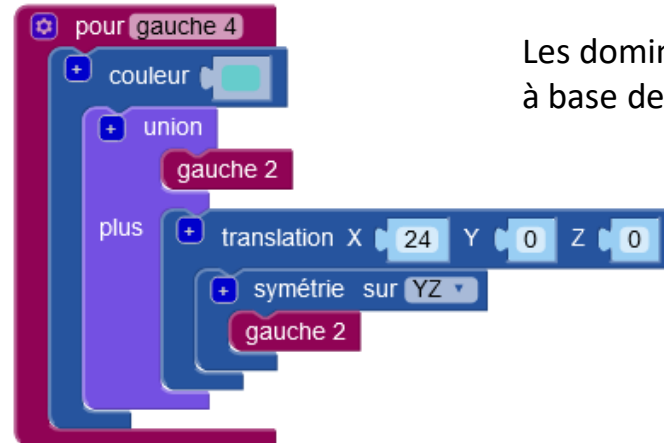
Les dominos à base de 2.

BlocksCAD un paramétrique particulier !

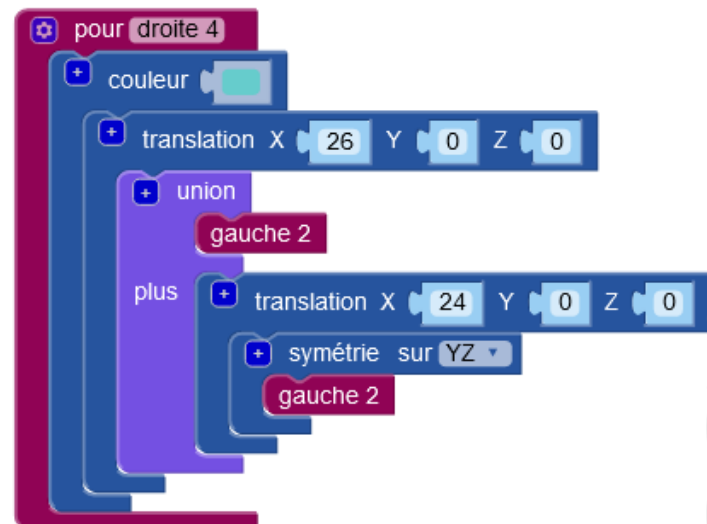
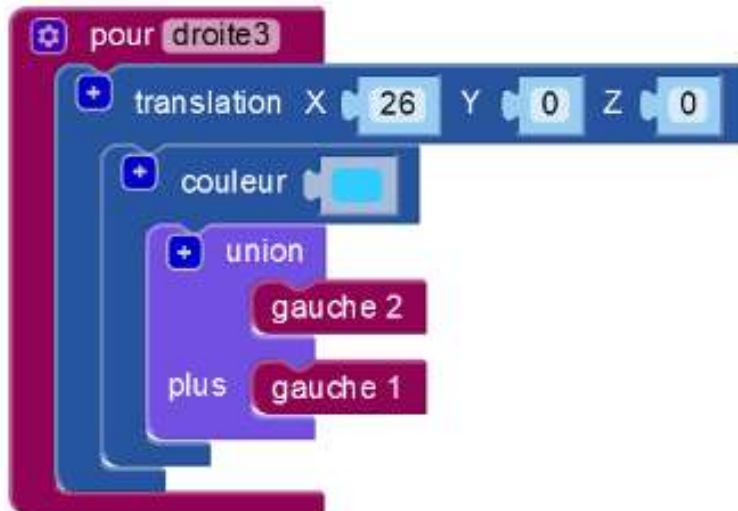
Programmation d'un générateur de dominos



Les dominos à base de 3.



Les dominos à base de 4.



BlocksCAD un paramétrique particulier !

Programmation d'un générateur de dominos



```
pour gauche 5
  couleur
  union
    gauche 1
  plus
    union
      gauche 2
    plus
      translation X 24 Y 0 Z 0
      symétrie sur YZ
      gauche 2
```

Les dominos à base de 5.

```
pour gauche 6
  couleur
  union
    gauche 2
  plus
    translation X 24 Y 0 Z 0
    symétrie sur YZ
    gauche 2
  plus
    translation X 0 Y 6.5 Z 0
    gauche 1
  plus
    translation X 0 Y -6.5 Z 0
    gauche 1
```

Les dominos à base de 6.

```
pour droite 5
  couleur
  translation X 26 Y 0 Z 0
  union
    gauche 1
  plus
    union
      gauche 2
    plus
      translation X 24 Y 0 Z 0
      symétrie sur YZ
      gauche 2
```

```
pour droite 6
  couleur
  translation X 26 Y 0 Z 0
  union
    gauche 2
  plus
    translation X 24 Y 0 Z 0
    symétrie sur YZ
    gauche 2
  plus
    translation X 0 Y 6.5 Z 0
    gauche 1
  plus
    translation X 0 Y -6.5 Z 0
    gauche 1
```

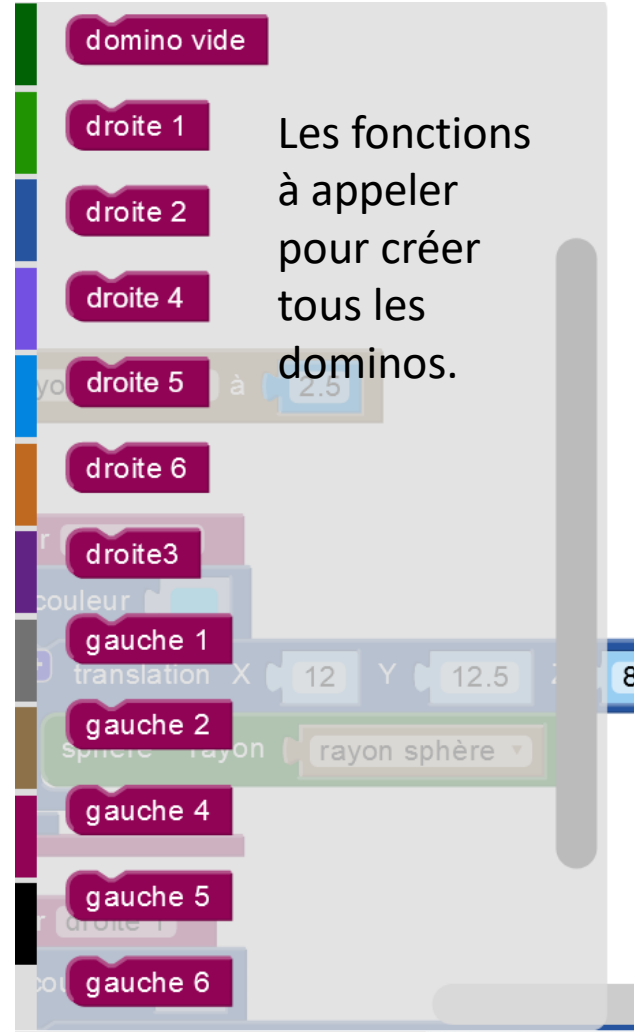

BlocksCAD un paramétrique particulier !

Programmation d'un générateur de dominos

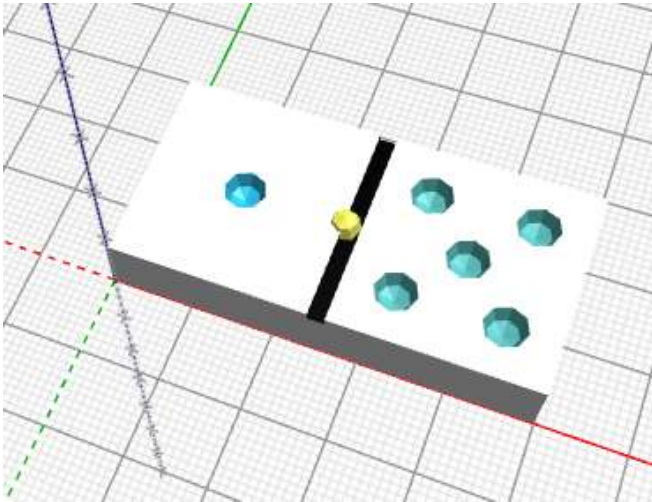


La partie principale du programme

En soustrayant au volume du domino les différentes fonctions correspondants aux nombres du côté gauche et du côté droit, on peut obtenir très rapidement tous les dominos !



Les fonctions à appeler pour créer tous les dominos.



BlocksCAD un paramétrique particulier !

Programmation d'un générateur de dominos



Les résultats avec des imprimantes 3D



Les dominos avec bossages ont été réalisés avec FreeCad, les dominos avec les cuvettes avec BlocksCAD. Durée d'impression de 36 minutes par domino en qualité moyenne.

