

## Le design des pâtes

### FICHE PROFESSEUR

#### Attendu de fin de cycle 4 – Connaissances et compétences associées

Niveau 2

- Il intègre une variable dans un programme de déplacement, de construction géométrique ou de calcul.

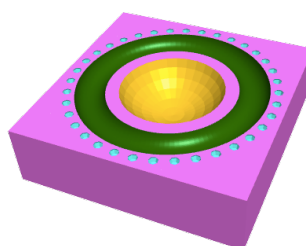
Niveau 3

- Il décompose un problème en sous-problèmes et traduit un sous-problème en créant un « bloc-personnalisé ».
- Il construit une figure en créant un motif et en le reproduisant à l'aide d'une boucle.

#### Compétences associées :

Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné.

Ressource numérique : <https://www.blockscad3d.com>



#### Objectif de la séance :






Modéliser puis produire par fabrication numérique des moules permettant de réaliser des raviolis au design attractif. Les élèves de 3e utilisent [blockscad3d](https://www.blockscad3d.com) pour écrire un programme par blocs qui va permettre de générer un solide imprimable en 3D combinant plusieurs formes géométriques harmonieusement disposées avec lequel ils pourront réaliser des raviolis au design soigné .

#### Mise en œuvre des situations d'évaluation

DOMAINES ÉLÉMENTS SIGNIFIANTS					TYPES DE TÂCHE			THÈMES DU PROGRAMME									
D2					D3	D4	D5										
Utiliser les nombres	Utiliser le calcul littéral	Exprimer une grandeur mesurée ou calculée dans une unité adaptée	Passer d' un langage à un autre	Utiliser le langage des	Utiliser et produire des représentations d' objets	Utiliser l' algorithmique et la programmation [...]	Exercer son esprit critique, faire preuve	Mener une démarche scientifique, résoudre un problème	Situer et se situer dans le temps et l'espace	Flash	Intermédiaire	Prise d' initiative	Nombres et calcul	Organisation et gestion de données, fonctions	Grandeurs et mesures	Espace et géométrie	Algorithmique et programmation
											X	X				X	X



Compétences numériques (CRCN)

 <p>Information &amp; données</p>	 <p>Communication &amp; collaboration</p>	 <p>Création de contenus</p>	 <p>Protection &amp; sécurité</p>	 <p>Environnement numérique</p>
<p>1.3 Traiter des données</p>		<p>3.2 Développer des documents multimédias 3.4 Programmer</p>		<p>5.2 Évoluer dans un environnement numérique</p>

## Principe de base de l'application.

Dans [blockscad3d](#) tous les solides sont générés à l'origine du repère.

Des translations, ou d'autres transformations géométriques sont utiles pour déplacer ensuite chaque solide généré à la position souhaitée.

D'un point de vue « numérique », la création du moule à ravioles souhaité est possible en « soustrayant » d'un pavé initial des formes géométriques permettant ainsi de creuser le moule pour obtenir la forme souhaitée. Cette forme sera celle des ravioles produites.

La sauvegarde des fichiers des élèves en XML, permet aux élèves (sans l'utilisation d'un compte élève) de pouvoir réutiliser leurs solides dans d'autres activités pour la construction des autres solides, comme de nouveaux moules par exemple.

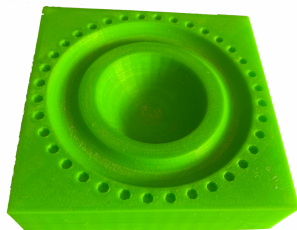
Il est envisageable de fournir aux élèves qui rencontrent des difficultés à générer ce solide des éléments partiellement programmé. Un travail sur la différenciation et les formes de groupement des élèves peut permettre à tous les élèves de prendre part à la production finale.

## Exemples de réalisations avec d'autres moules :

Il est possible ici d'évoquer un autre procédé de fabrication numérique. En partant d'une pièce de bois, une fraiseuse numérique utilise une technique de fabrication soustractive pour creuser la matière et obtenir un moule équivalent.



## Descriptif de l'activité élève.



### ÉNONCÉ

Pourrais-tu lister les solides qui semblent être utilisés pour « creuser » le pavé initial et obtenir le moule souhaité ?

Comment sont disposés la multitude de « petites perles » creusées autour du cratère central ? Combien comptez-vous de « petites perles » en tout ?

### Indications

Si l'élève dispose du moule imprimé au préalable, il est possible de lui demander de relever certaines mesures pour les différents éléments : profondeur du cratère, rayons ...

On peut également imaginer faire réaliser des empreintes d'une balle dans un récipient cubique contenant du sable pour « creuser » le cratère central.

### ÉNONCÉ

#### Première « Soustraction »

Construire un pavé droit (« centré ») de base carrée de dimension (9cm , 9 cm, 2,5 cm).

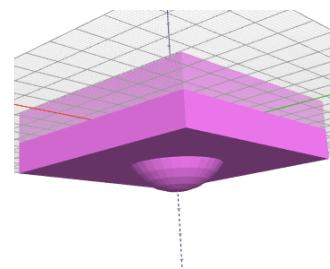
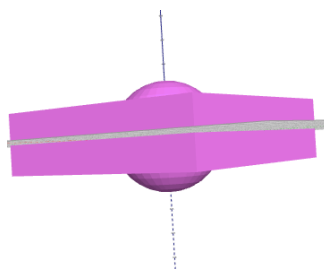
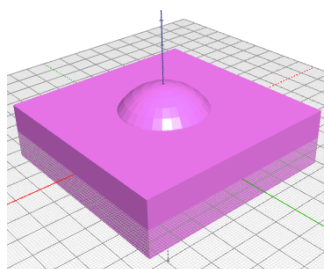
Construire une sphère de rayon 2,3 cm

**Indications :** L'option « centré » a été sélectionnée dans cette activité pour le pavé initial



### ÉNONCÉ

Des calottes sphériques apparaissent au-dessus et en dessous du pavé. Pourquoi ?

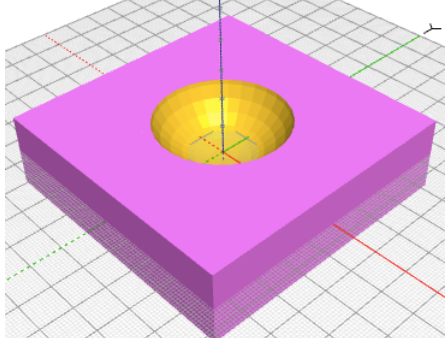
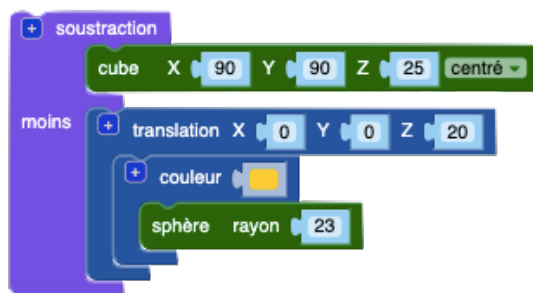


**Indications :**

Il est attendu que l'élève communique correctement des justifications relatives à la hauteur du pavé et au rayon de la sphère

**ÉNONCÉ**

On peut déplacer la sphère au moyen d'une translation afin qu'elle puisse être centrée sur la face supérieure du pavé et quelle ne dépasse plus sous le pavé.  
Enfin une « soustraction » de cette sphère du pavé initial permet d'obtenir le solide ci-dessous. Notre moule commence à prendre forme.

Modélisation 3 D	Blocs
	

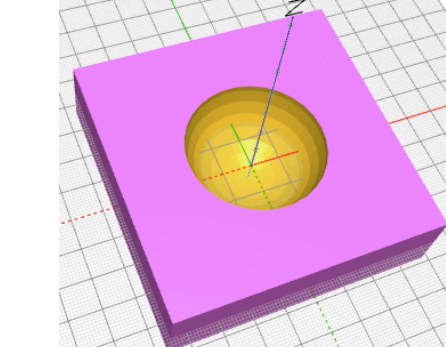
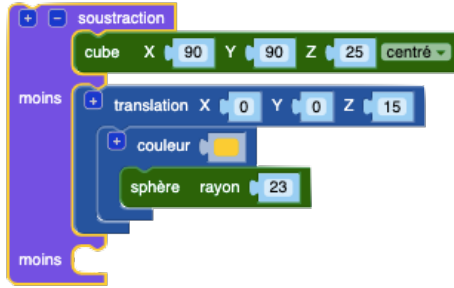
**ÉNONCÉ**

Quel(s) paramètre(s) peut-on modifier pour influencer sur la profondeur du cratère ?

Cette partie du moule contiendra principalement la garniture de vos raviolis. Il conviendra donc de choisir une profondeur qui permette un volume suffisant du cratère laissé par la sphère. Quelles serait selon vous la conséquence d'un choix de volume de cratère trop restreint ?

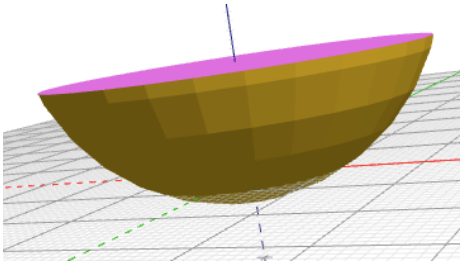
**Descriptif :**

En modifiant la hauteur de translation de la sphère on modifie la contenance du cratère.

Modélisation 3 D	Blocs
	

**Indications :**

L'utilisation du bloc intersection peut permettre aux élèves de visualiser uniquement les parties communes à la sphère et au pavé.

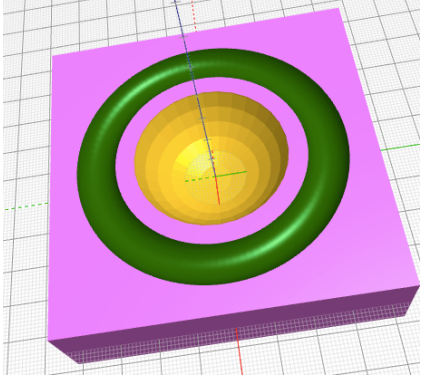
Modélisation 3 D	Blocs
	<pre> + intersection   cube X 90 Y 90 Z 25 centré avec   + translation X 0 Y 0 Z 20   + couleur   sphère rayon 23         </pre>

**ÉNONCÉ**

**Extraction du donut**

Dans l'application quelques solides de base sont présents. Il est possible de combiner ou soustraire ces solides pour obtenir des solides plus complexes. L'un de ces solides, qui a la forme d'une bouée ou d'un donut pour les gourmands est appelé dans l'application « tore ».

En utilisant un « tore », générez le solide ci-dessous :

Modélisation 3 D	Blocs
	<pre> + soustraction   cube X 90 Y 90 Z 25 centré moins   + translation X 0 Y 0 Z 21   + couleur   sphère rayon 23 moins   + translation X 0 Y 0 Z 15   + couleur   tore rayon1 32 rayon2 6 côtés 100 faces 100         </pre>

**ÉNONCÉ**

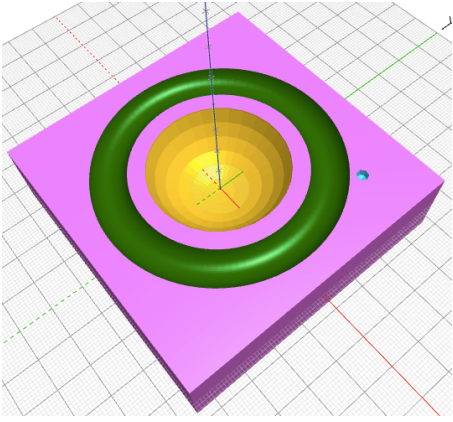
**La constellation de perle**

Nous allons terminer le design de notre moule par une constellation de petites perles sphériques régulièrement espacées (Ces sphères de très petites tailles ne contiendront pas de garniture) .

Quelle transformation géométrique pourrait permettre de disposer ainsi ces petites perles?  
Combien y a-t-il « petites perles » en tout ?  
Quels seraient alors les paramètres de cette transformation géométrique ?

A partir d'une sphère de rayon 2, translatée aux coordonnées suivantes (29, 29 , 12) quelle transformation permet d'obtenir les autres perles ?

**Indications :** Pour creuser la première perle de la constellation :

Modélisation 3 D	Blocs
	<pre> soustraction   cube X 90 Y 90 Z 25 centré   moins     translation X 0 Y 0 Z 21     couleur     sphère rayon 23   moins     translation X 0 Y 0 Z 15     couleur     tore rayon1 32 rayon2 6 côtés 100 faces 100   moins     translation X 29 Y 29 Z 12     couleur     sphère rayon 2         </pre>

## ÉNONCÉ

### La constellation de perle

Avec cette constellation, on réalise une révolution complète autour du cratère jaune. On souhaite lors de cette révolution complète placer 36 sphères régulièrement espacées, ce qui revient à répéter 36 fois une même transformation géométrique

Quelle structure algorithmique pouvez-vous utiliser ? Dans quel but ?  
Générer cette constellation à l'aide de l'application [blockscad3d](https://blockscad3d.com/)

### Indications :

Dans un algorithme, une boucle consiste à faire répéter un certain nombre de fois (connu à l'avance ou non) une même séquence d'instructions.

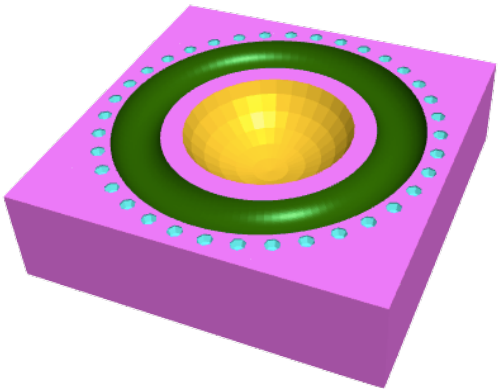
La boucle de rotation est la suivante qui génère la constellation de perle est la suivante :

```

compter avec de 1 à 36 par 1 (coque )
faire
  rotation X 0° Y 0° Z i x 10°
  couleur
  translation X 29 Y 29 Z 12
  sphère rayon 2
        
```

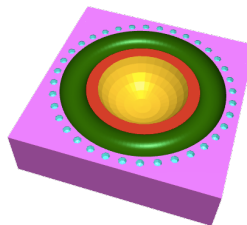




Modélisation 3 D	Blocs
	<pre> soustraction   ? cube X 90 Y 90 Z 25 centré moins   + couleur   + ? translation X 0 Y 0 Z 21   sphère rayon 23 moins   + couleur   + ? translation X 0 Y 0 Z 13   tore rayon1 32 rayon2 6 côtés 100 faces 100 moins   ? compter avec i de 1 à 36 par 1 (coque )   faire     + rotation X 0° Y 0° Z i x 10°     + couleur     + translation X 29 Y 29 Z 12     sphère rayon 2         </pre>

Liens vers le programme complet : <https://www.blockscad3d.com/community/projects/1421734>

Indications : Défi 1 (facultatif)



Pour « raboter » légèrement la partie rouge du moule on peut utiliser une soustraction de cylindre



Liens vers le programme défi 1 : <https://www.blockscad3d.com/community/projects/1342201>



## Contexte

Cette situation suppose que l'élève est familier des transformations géométriques, le repérage dans l'espace et qu'il connaît les fonctions de base d'un logiciel de programmation par blocs.

Une activité de prise en main de l'application est disponible elle peut être réalisée avec les élèves avant l'activité de la fiche élève.

Des phases de tâtonnement et le recours à des boucles essai-erreur permettent la prise en main de l'application.

## Coups de pouce possibles

1°) utiliser un récipient contenant du sable et des solides pour laisser des empreintes dans le sable et faire les élèves appréhender le processus de « soustraction » de solides de l'application.

2°) Faire manipuler des moules préalablement imprimés.

3°) proposer sur l'application les blocs à imbriquer dans le bon ordre

4°) Proposer un programme à modifier (paramètres ou bugs)

5°) En termes de différenciation pédagogique, il est possible de fournir à certains élèves des fichiers partiellement complétés.

6°) En termes de différenciation pédagogique, il est possible de fournir d'importer en cours d'activité certains blocs.

## Indicateurs possibles pour l'évaluation

1. L'élève identifie l'ensemble des solides permettant de creuser le pavé initial
2. L'élève utilise le langage mathématique pour décrire précisément les transformations mises en jeu (éléments caractéristiques) : translation, rotation.
3. L'élève utilise correctement l'application pour chercher par essai-erreur
4. L'élève reconnaît la nécessité d'une boucle.
5. L'élève sait écrire cette boucle dans le langage par blocs de l'application.
6. Un moule est correctement généré par l'élève.
7. L'élève est capable de générer un nouveau moule avec des formes différentes.
8. Le défi 1 est correctement réalisé

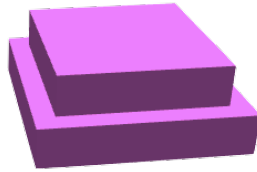




## Prise en main de BlocksCAD

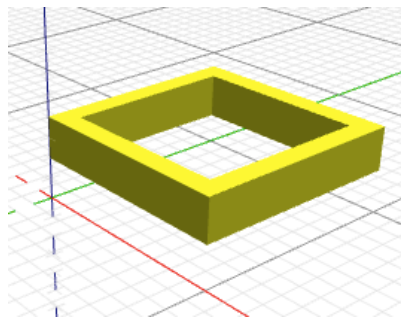
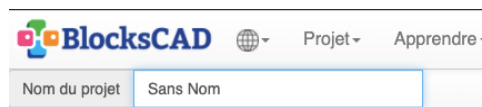
### Génération d'un solide par opération sur des solides de base.

#### FICHE ELEVE



Le but de cette activité prendre en main l'interface [blockscad3d](https://www.blockscad3d.com/) en réalisant un premier solide et en se familiarisant avec l'opération soustraction de l'application.

Sur l'application en ligne <https://www.blockscad3d.com/editor/?lang=fr>, on commence par enregistrer un nouveau projet (vide pour le moment) que l'on nommera « Motif de base ».



#### ÉNONCÉ

Le solide ci-dessus, qui peut se superposer à un carré de côté 10mm, est composé des 4 pavés, tous générés à partir de l'origine du repère puis « déplacés » afin de former, à **une altitude de 2mm** un solide que nous nommerons « ceinture jaune » dans la suite de l'activité .

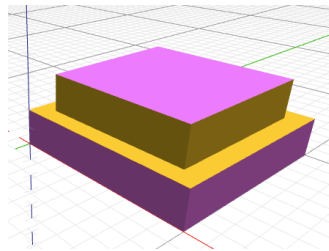
La vidéo suivante présente les premières étapes de la création de cette « ceinture jaune » : [accéder à la vidéo](#)

Dans le projet ouvert sur [blockscad3d](https://www.blockscad3d.com/) à l'aide de la [vidéo](#) de prise en main, reproduire les premières étapes puis compléter la ceinture.



### ÉNONCÉ

Quelles sont les dimensions des 4 pavés que tu as utilisés pour obtenir la ceinture ?  
En modifiant certaines dimensions des pavés, est-il possible d'obtenir la même « ceinture jaune » avec des pavés de dimensions différentes ?  
Précise les plus petites dimensions des pavés permettant d'obtenir cette ceinture.



### ÉNONCÉ

Le solide ci-dessus est obtenu à partir d'un pavé de dimensions ( 10mm, 10mm, 4 mm) duquel on extrait la « ceinture jaune » obtenue précédemment.  
Générer ce solide à l'aide du programme qui a permis de générer la « ceinture jaune » et du bloc ci-dessous :



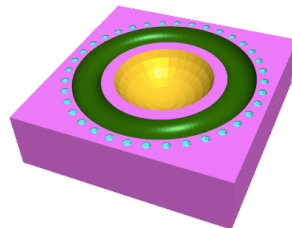
### ÉNONCÉ

Il est possible d'exporter votre projet, pour le sauvegarder et éventuellement l'importer dans un nouveau projet.  
Dans le menu projet de l'application, sauvegarde ton projet en sous forme de fichier XML.



## Le design des pâtes

### FICHE ELEVE



#### ÉNONCÉ

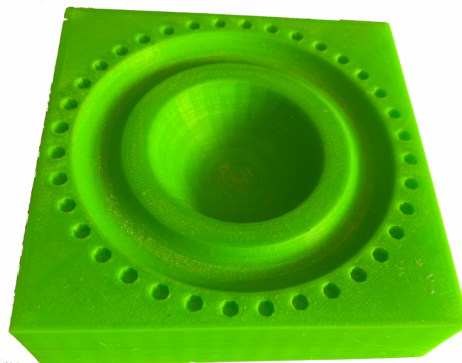
Le but de cette activité est de concevoir et de fabriquer un moule pour la réalisation de raviolis au design soigné. L'interface [blockscad3d](#) nous permettra de programmer et de générer par impression 3D les solides qui seront utilisés comme moules pour réaliser des raviolis.

Par exemple, en utilisant le moule en bois de la photo de gauche on réalise les raviolis présentés sur les deux autres photos :



L'utilisation d'un moule à raviolis peut être visualisée ici : [https://youtube.com/shorts/Qr18LkWe\\_Ao?feature=share](https://youtube.com/shorts/Qr18LkWe_Ao?feature=share)

Dans cette activité, nous utiliserons l'application [blockscad3d](#) ainsi qu'une imprimante 3D pour fabriquer le moule ci-dessous, qui est obtenu à partir d'un pavé initial que l'on va creuser par « soustraction » d'autres solides.



#### ÉNONCÉ

L'image ci-dessus qui montre le moule fabriqué par impression 3D. Pourrais-tu lister les solides qui semblent être utilisés pour « creuser » le pavé initial et obtenir le moule souhaité ?

### ÉNONCÉ

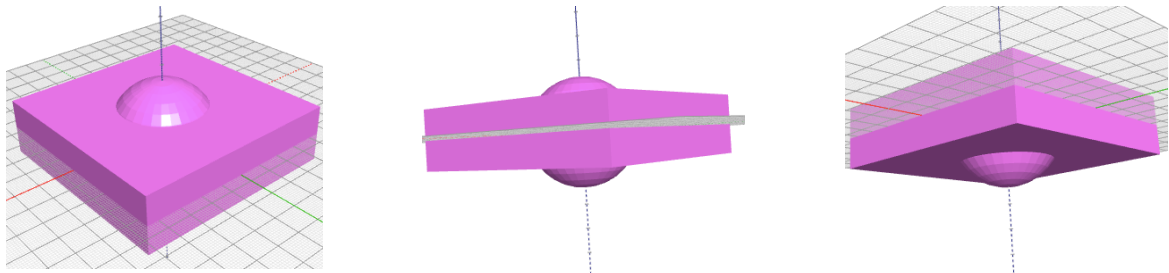
Comment sont disposés la multitude de « petites perles » creusées autour du cratère central ? Combien comptez-vous de « petites perles » en tout ?

### ÉNONCÉ

#### Première « Soustraction »

Construire un pavé droit (« centré ») de base carrée de dimension (9cm, 9 cm, 2,5 cm).  
Construire une sphère de rayon 2,3 cm

On obtient le solide si dessous :



### ÉNONCÉ

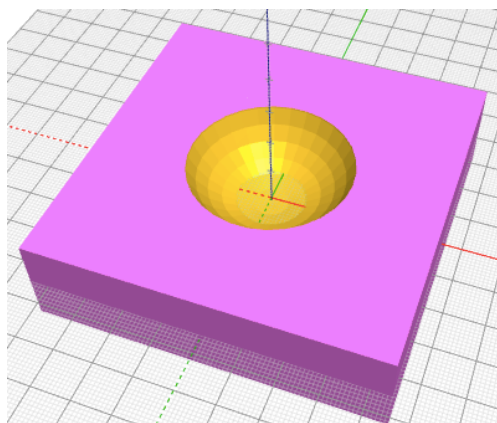
Des calottes sphériques apparaissent au-dessus et en dessous du pavé. Pourquoi ?

#### Descriptif

Il est possible déplacer la sphère au moyen d'une translation afin qu'elle reste centrée sur la face supérieure du pavé et quelle ne dépasse plus sous le pavé. Enfin utilisation de l'opération « soustraction » permet d'obtenir le solide souhaité.

### ÉNONCÉ

A partir des remarques précédentes, généré avec [blockscad3d](https://blockscad3d.com/) le solide ci-dessous



### ÉNONCÉ

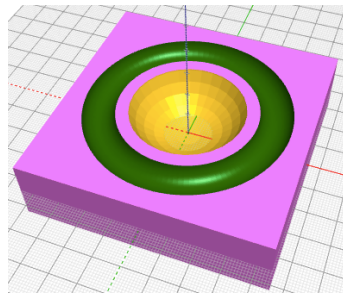
Quel(s) paramètre(s) peut-on modifier pour influencer sur la profondeur du cratère ?

Cette partie du moule contiendra principalement la garniture de vos raviolis. Il conviendra donc de choisir une profondeur qui permette un volume suffisant du cratère laissé par la sphère. Quelles seraient selon vous la conséquence d'un choix de volume de cratère trop restreint ?

### ÉNONCÉ

#### Extraction du donut

Dans l'application quelques solides de base sont présents. Il est possible de combiner ou soustraire ces solides pour obtenir des solides plus complexes. L'un de ces solides, qui a la forme d'une bouée ou d'un donut pour les gourmands est appelé dans l'application « tore ». En utilisant un « tore », générez le solide ci-dessous :



Un nombre important de cotés et de faces dans les paramètres du tore permet de générer une extraction plus lisse. Il conviendra là aussi que le sillon creusé par l'extraction du donut permette l'insertion de suffisamment de garniture pour la réalisation des raviolis.

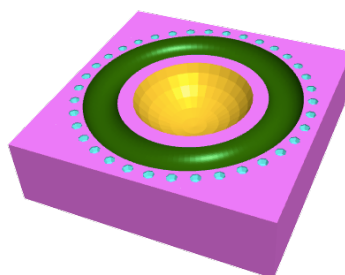
### ÉNONCÉ

#### La constellation de perle

Nous allons terminer le design de notre moule par une constellation de petites perles sphériques régulièrement espacées (Ces sphères de très petites tailles ne contiendront pas de garniture).

Quelle transformation géométrique pourrait permettre de disposer ainsi ces petites perles ? Combien y a-t-il « petites perles » en tout ?

Quels seraient alors les paramètres de cette transformation géométrique ?



## Algorithmique- programmation Impression 3D

A partir d'une sphère de rayon 2, translatée aux coordonnées suivantes (29, 29, 12) quelle transformation permet d'obtenir les autres perles de la constellation ?

Avec cette constellation, on réalise une révolution complète autour du cratère jaune.  
On souhaite lors de cette révolution complète placer 36 sphères régulièrement espacées, ce qui revient à répéter 36 fois une même transformation géométrique

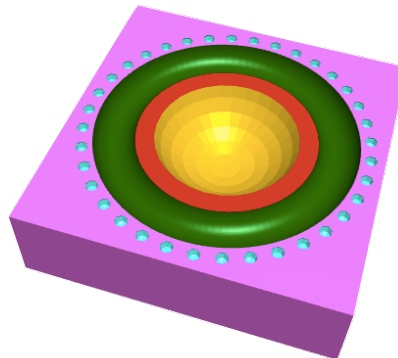
Quelle structure algorithmique pouvez-vous utiliser ? Dans quel but ?  
Générer cette constellation à l'aide de l'application [blockscad3d](#)

Il reste à générer un fichier STL qui pourra être transmis à une imprimante 3D pour réaliser l'impression du moule.



### Défi 1 (facultatif) :

Si on utilise ce moule en l'état l'anneau compris entre le cratère Jaune et le donut vert moule (représenté en rouge sur le schéma ci-dessous) qui se situe à la même hauteur que le haut du moule peut facilement couper la pâte et dissocier la raviole.  
Comment « raboter » cette partie de quelques millimètres pour éviter ce problème ?



### Défi 2 (facultatif) :

Concevoir un nouveau moule au design différent.  
Il est possible d'insérer une partie de tes blocs dans un nouveau projet.