

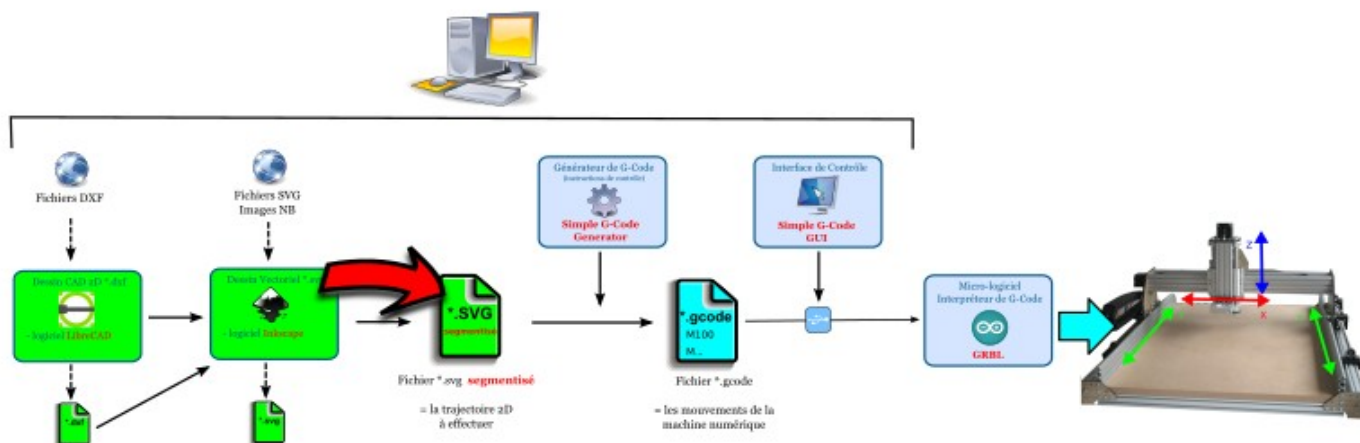
# Atelier Open Maker Machine : Inkscape : convertir un SVG « classique » en SVG « segmentisé »

Par X. HINAULT - [www.mon-club-elec.fr](http://www.mon-club-elec.fr) - Juin 2016 - Tous droits réservés - Licence [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) BY NC SA

## Ce que l'on va faire ici

Nous allons ici voir comment préparer et convertir un fichier vectoriel SVG « classique » en fichier vectoriel « segmentisé » pour permettre son utilisation en fabrication numérique 2D.

Au niveau de la chaîne logicielle de fabrication numérique 2D, on se place en amont du générateur de G-Code :



## Pour comprendre

### Le format SVG

Le format SVG est un format texte de type XML (=utilisant des balises comme le HTML ) et qui décrit les objets vectoriels à dessiner sous forme de plusieurs objets différents correspondant aux formes géométriques.

Les objets disponibles sont notamment :

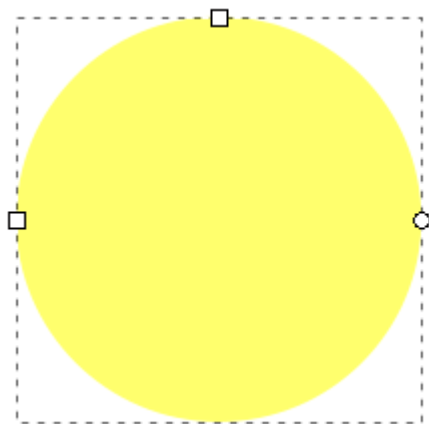
- Rectangle <rect>
- Circle <circle>
- Ellipse <ellipse>
- Line <line>
- Polyline <polyline>
- Polygon <polygon>
- Path <path>

Pour plus d'infos voir : [http://www.w3schools.com/svg/svg\\_rect.asp](http://www.w3schools.com/svg/svg_rect.asp)

### La nécessité d'une conversion en points et segments des objets SVG

L'inconvénient (pour la fabrication numérique 2D) de la majorité de ces objets est qu'ils sont définis par quelques paramètres et non par un ensemble de points. Prenons le cas d'un cercle : il sera défini par son

centre et son rayon. Ce format d'objet est en soi très utile pour la conception et se traduit dans le logiciel Inkscape par des poignées qui permettent de modifier de façon très fine les formes :



Mais en fabrication numérique, on a besoin des points de la trajectoire à suivre, autrement dit des points du cercle lui-même... d'où la **nécessité d'une conversion de la trajectoire de l'objet en une liste de points reliés entre eux par des segments**.

Pour réaliser cette conversion, on a plusieurs options :

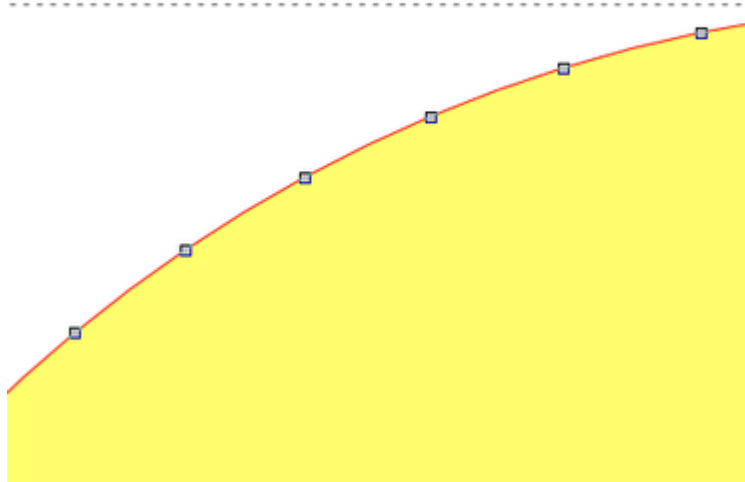
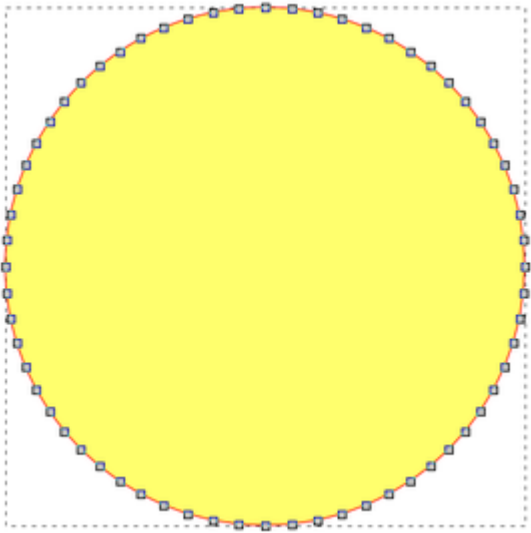
- On peut laisser le calcul de la trajectoire au firmware (si il en supporte le calcul... mais généralement on utilise un microcontrôleur pas très puissant sur la machine, donc autant plutôt utiliser la puissance de calcul d'un PC...)
- On peut aussi laisser un logiciel faire la conversion automatiquement... mais on perdra la main sur le nombre points utilisés, etc.
- On peut aussi le faire manuellement et simplement en maîtrisant les différentes étapes graphique du processus : c'est ce que je vous propose de faire et vous allez voir que ça n'est pas sorcier.

## **Inkscape : un outil puissant pour créer des trajectoires de découpe 2D**

---

La bonne nouvelle : **le logiciel Inkscape dispose de tous les outils utiles pour réaliser manuellement (et simplement) la conversion des objets en points et segments tout en ayant la main sur la résolution**, etc. C'est ce que nous allons voir ici.

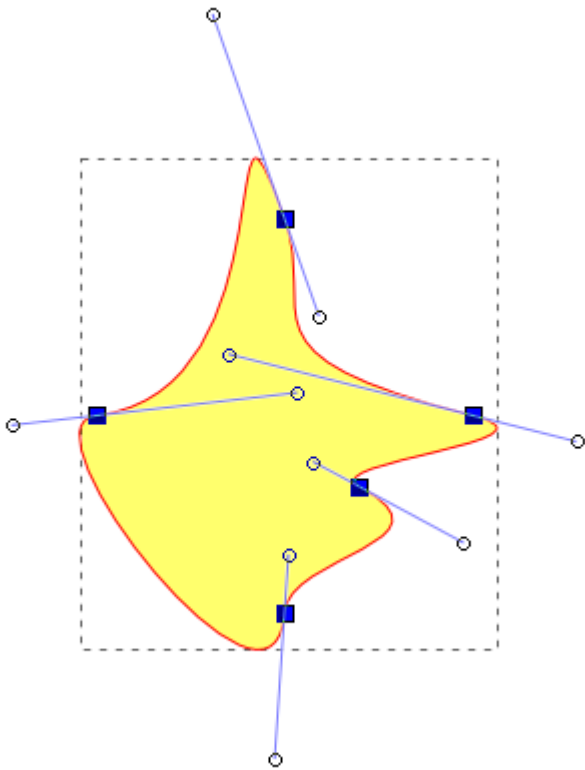
Au final, on obtiendra un objet qui ne contient que des points et des segments (objet <path>).



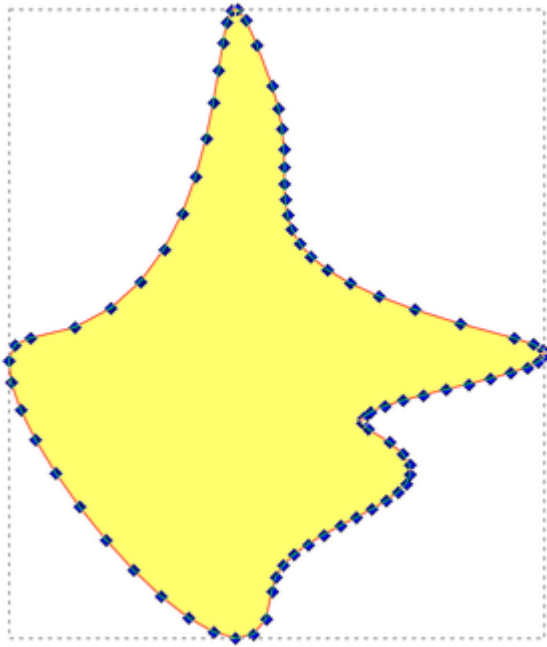
On pourrait intuitivement penser que cela entraîne une perte de résolution... mais il n'en n'est rien si l'on ajoute un grand nombre de points, chose très simple à faire...

## Une solution très souple et très intéressante en pratique !

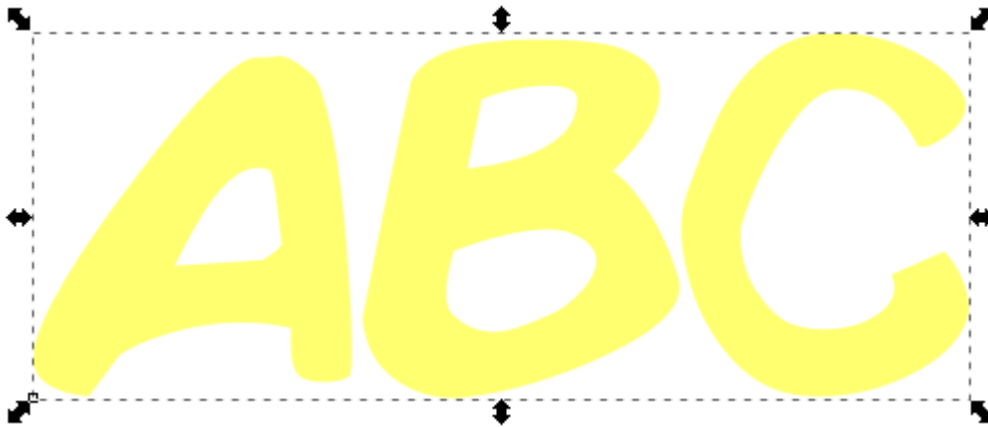
Toute la « beauté du truc » est que l'on va d'une part pouvoir utiliser toutes les possibilités d'Inkscape pour la création ou conception de formes (par exemple des courbes de Bézier)...



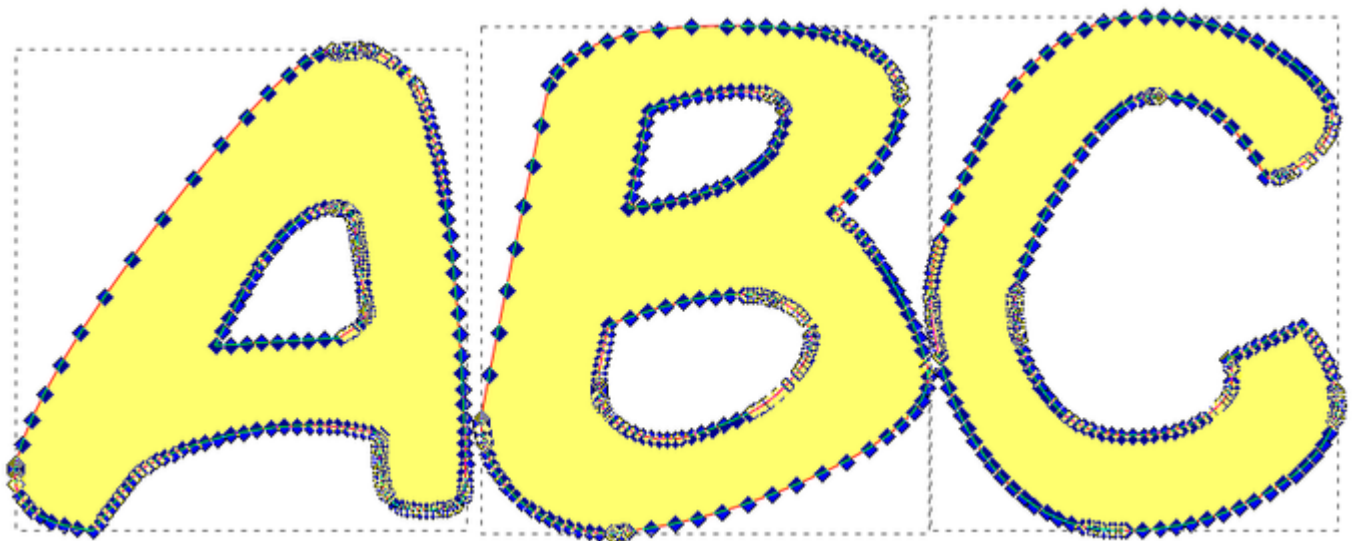
...pour ensuite pouvoir les transformer simplement en trajectoire de points que l'on maîtrisera totalement (nombre de points, etc.) !



Ou bien encore, la conversion d'une police (n'importe quelle [police téléchargeable](#) est utilisable) ...



en trajectoire de points :



Le tout en quelques clics et très rapidement... ! Bref, comme vous l'imaginez, une souplesse d'utilisation très agréable en pratique et qui ouvre de nombreuses possibilités de scénarios différents.

**Note :**

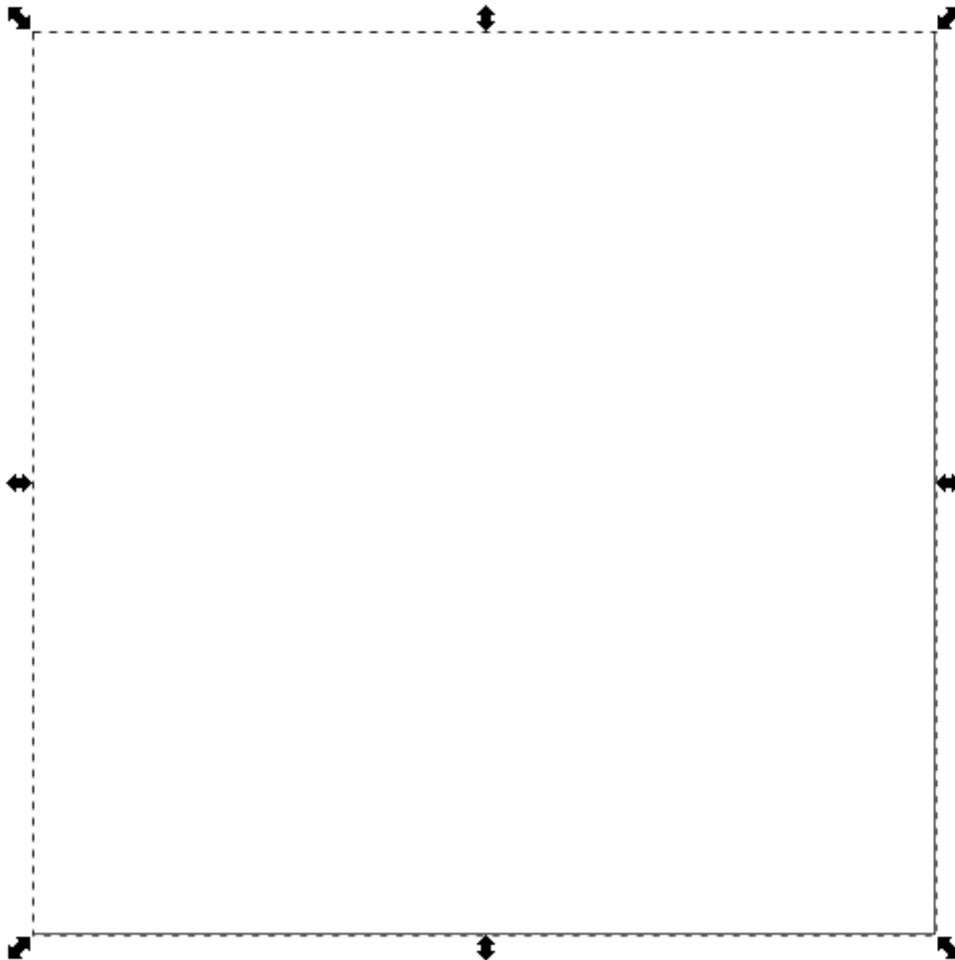
toute proportion gardée, le SVG « segmentisé » est l'équivalent 2D du fichier STL utilisé en impression 3D, à savoir le maillage d'une surface 3D.

**Exemple 1 : Convertir un carré en points et segments**

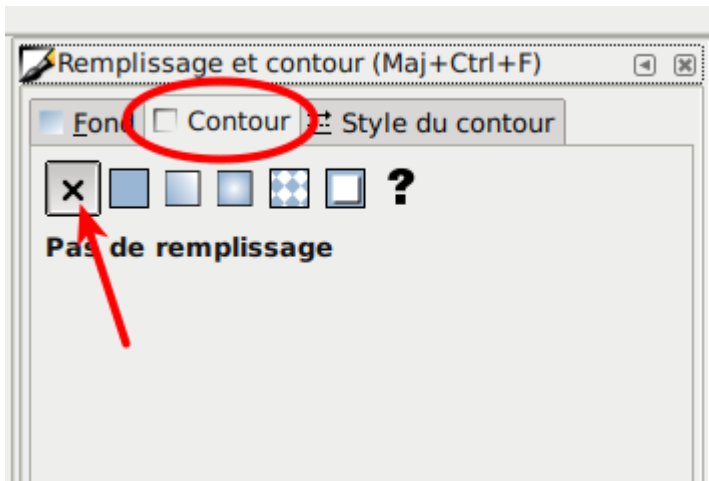
Ce premier exemple, en plus de montrer le déroulé de la procédure, a pour but de vous faire prendre conscience du fait que même un simple carré, en SVG, ce n'est pas un ensemble de 4 points et qu'il va falloir le « segmentiser ».

**Dessin d'un carré**

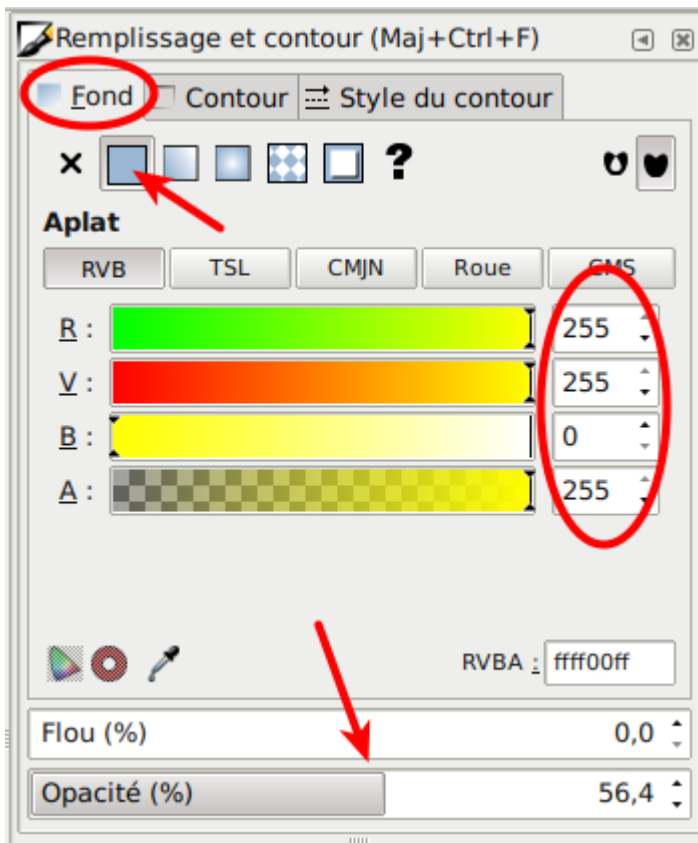
On commence très simplement par créer un carré dans Inkscape :



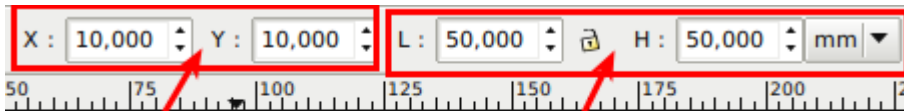
Désactiver le contour :



et de le colorer en semi-transparence dans la couleur de son choix :

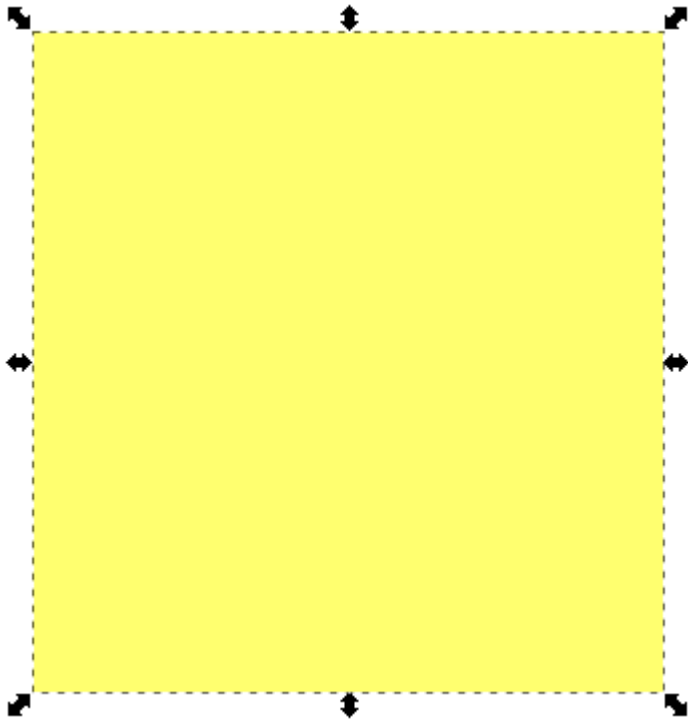


Fixer les dimensions voulues et la position (en 10,10 par exemple) :



Position

Dimension



Voilà, le carré est dessiné.

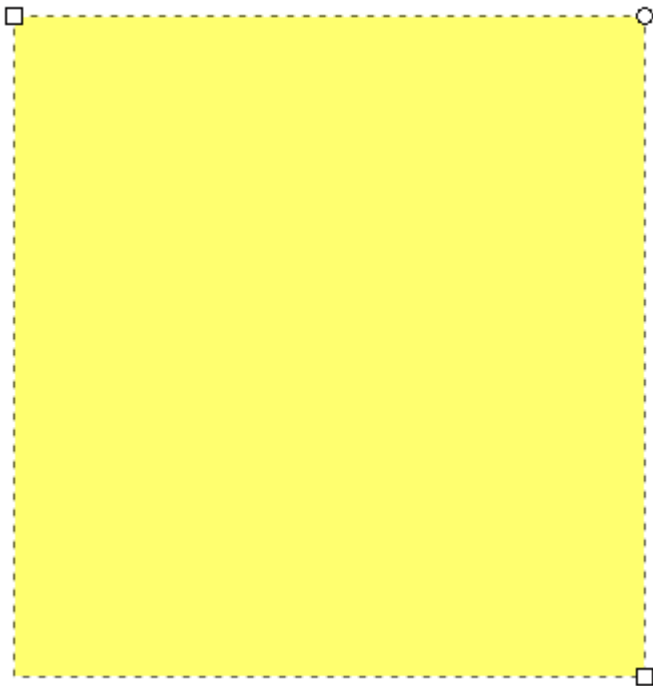
## Convertir le carré en chemin

---

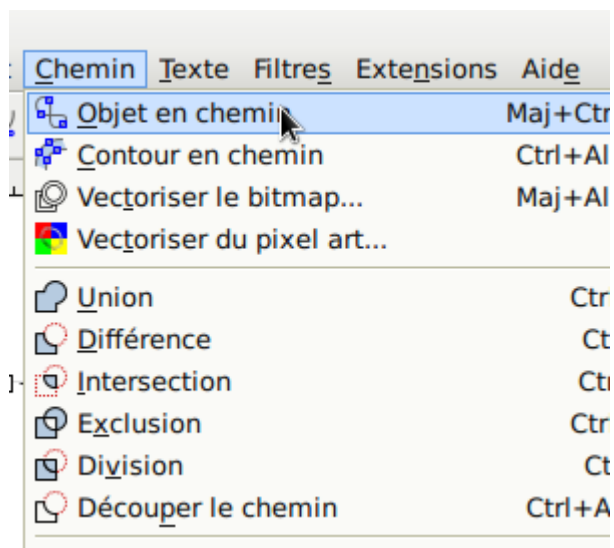
Si on sélectionne le carré avec l'outil de chemin :



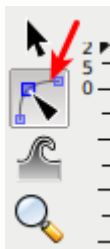
on voit qu'il s'agit d'un objet « rectangle » avec sa poignée de redimensionnement et non pas de 4 points :



Pour convertir le carré en 4 points, on va le transformer en chemin via le menu **Chemin > objet en chemin** :

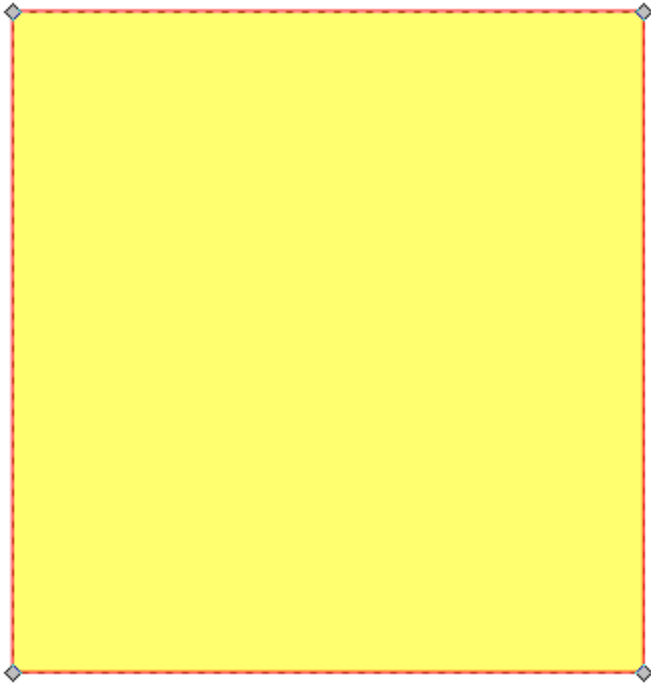


A présent, si l'on sélectionne à nouveau le carré avec l'outil de chemin :

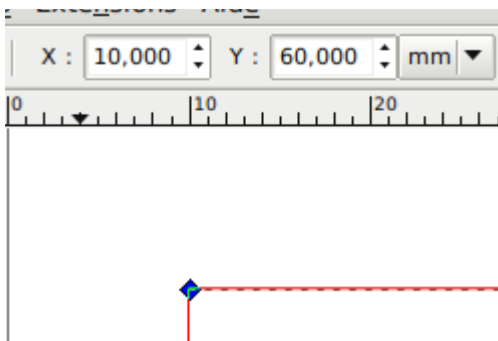


on voit qu'il est devenu un ensemble de 4 points :

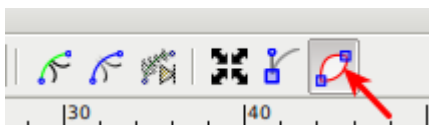




Au besoin, on peut éditer les coordonnées de chacun des points :



D'autre part, on peut choisir un mode d'affichage du chemin indépendamment du rendu ce qui peut être pratique :



Dans le cas d'un carré, il n'est pas nécessaire d'ajouter des points, donc on en reste là. A présent, on peut enregistrer le fichier \*.svg.

## Le fichier \*.svg obtenu

Pour votre information, voici l'objet <Path> obtenu présent dans le fichier SVG obtenu :

```
<path
  style="opacity:0.56400003;fill:#ffff00;fill-opacity:1;stroke:none;stroke-width:3.06496072;stroke-
  miterlimit:4;stroke-dasharray:none;stroke-dashoffset:0;stroke-opacity:1"
  d="M 27.453115,24.791489 196.54256,24.791489 196.54256,201.95685 27.453115,201.95685 Z"
  id="rect4138" />
```

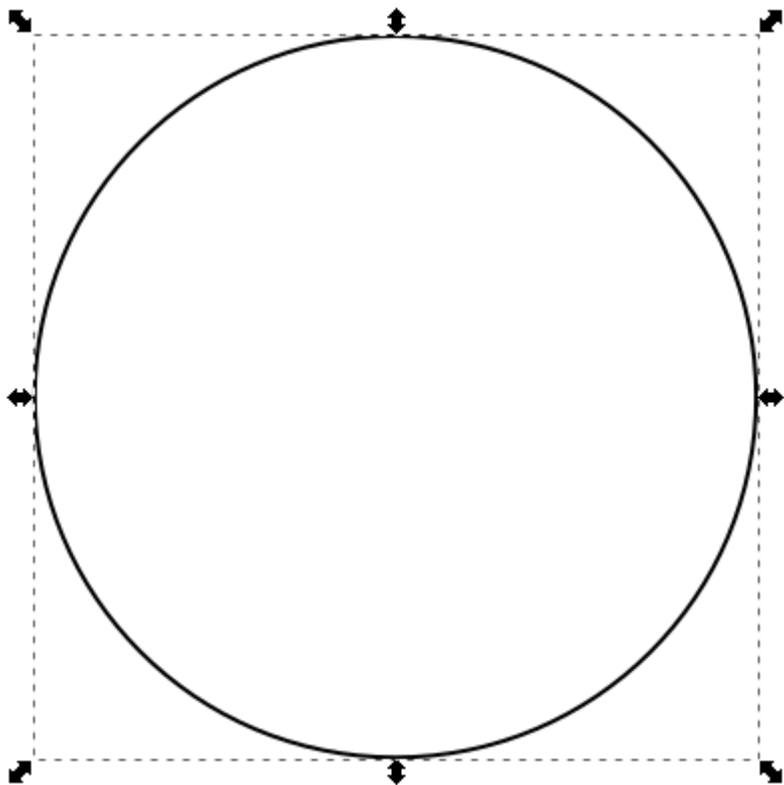
Remarquer la ligne de paramètre d qui correspond à la liste des points du chemin. Ce sont ces coordonnées adaptées en mm qui seront utilisées par le Simple G-Code Generator.

## Exemple 2 : Convertir un cercle en points et segments

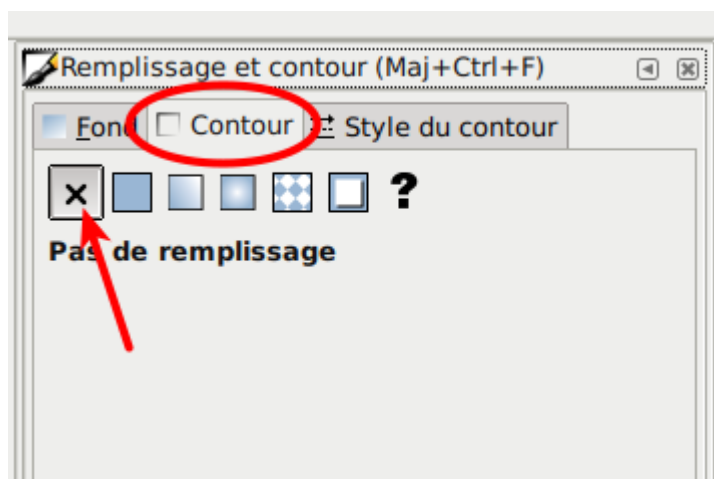
Ce second exemple, plus parlant, vous montre comment transformer un cercle en cercle de points : vous allez très clairement comprendre que vous avez la main sur la résolution, autrement dit le nombre de points utilisés.

### Dessin d'un cercle

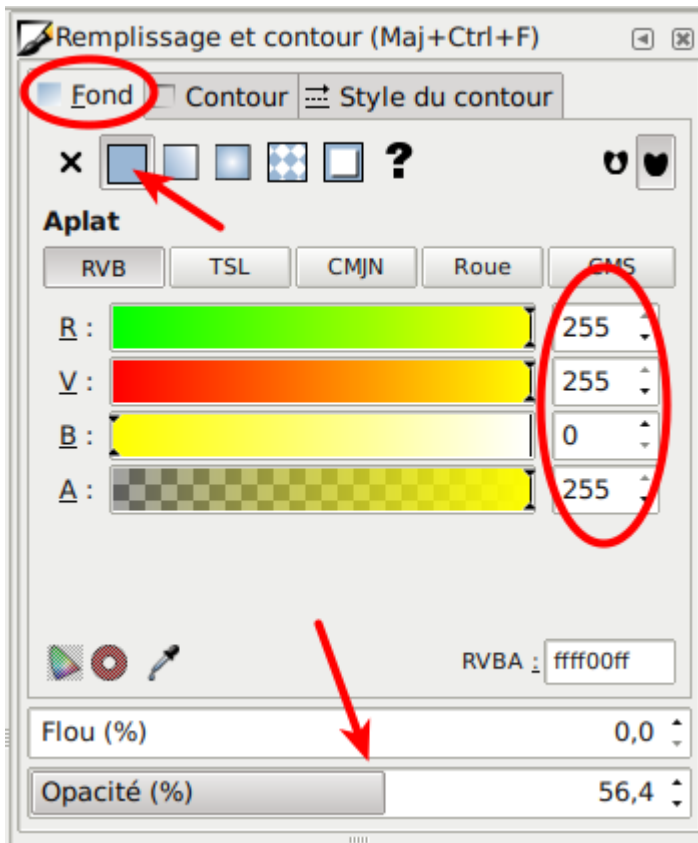
On commence très simplement par créer un cercle dans Inkscape :



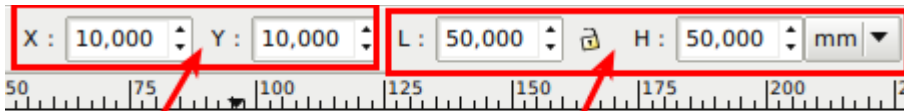
Désactiver le contour :



et de le colorer en semi-transparence dans la couleur de son choix :

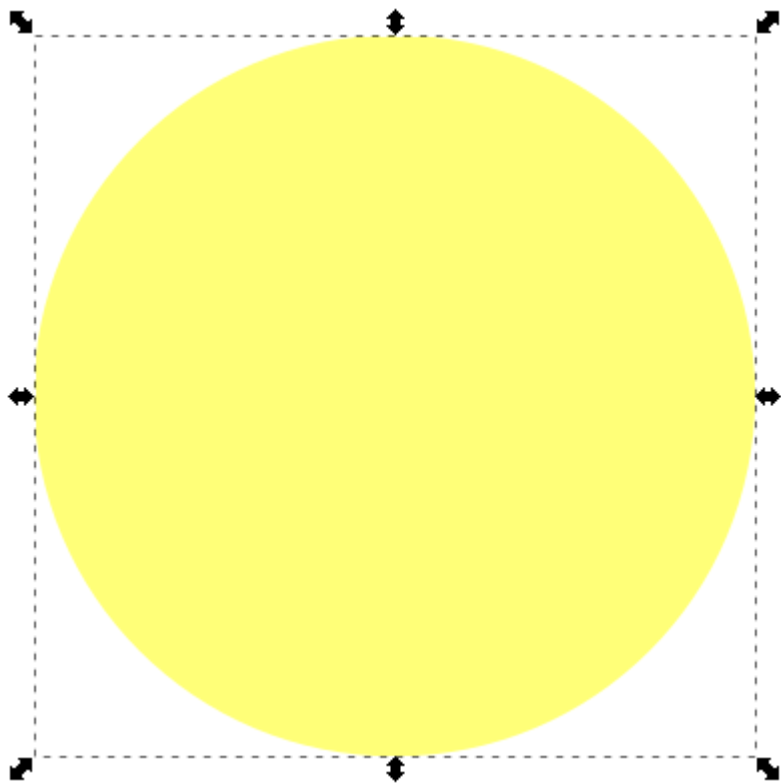


Fixer les dimensions voulues et la position (en 10,10 par exemple) :



Position

Dimension

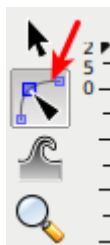


Voilà, le cercle est dessiné.

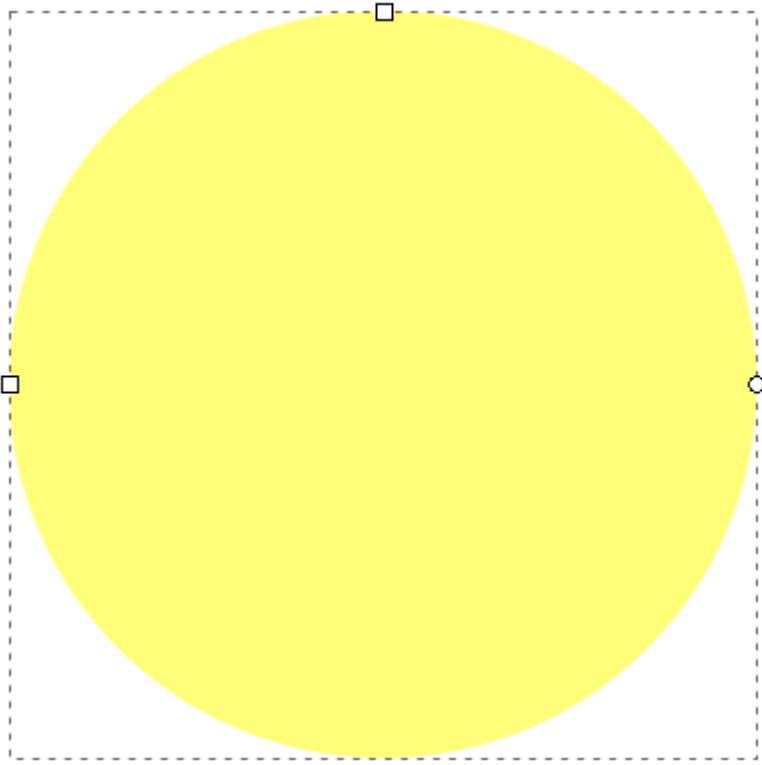
## Convertir le cercle en chemin

---

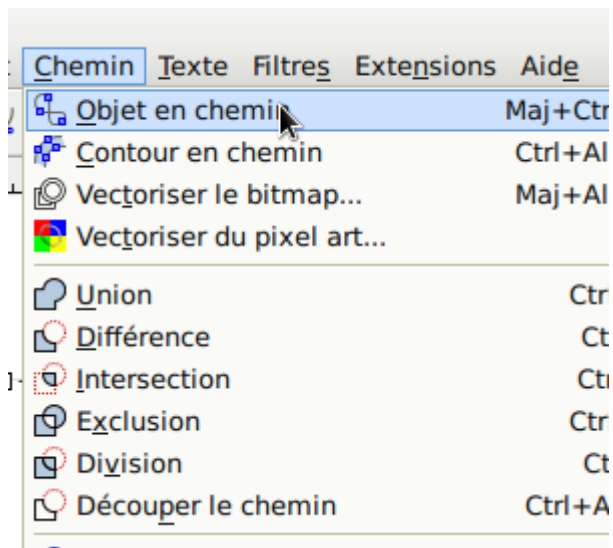
Si on sélectionne le cercle avec l'outil de chemin :



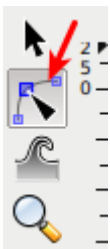
On voit qu'il s'agit d'un objet « cercle » avec ses poignées de redimensionnement et non pas une trajectoire de points :



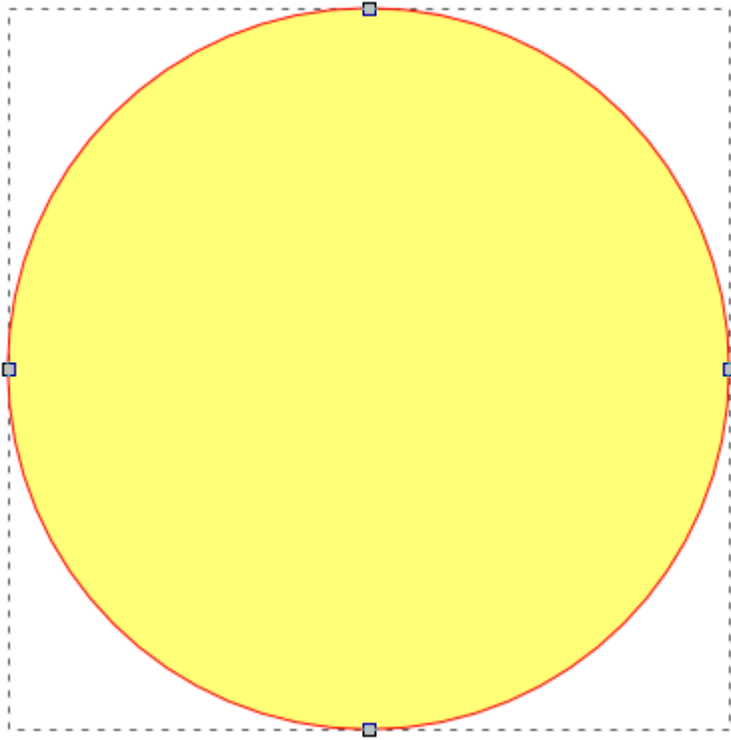
Pour convertir le cercle en points, on va le transformer en chemin via le menu **Chemin > objet en chemin** :



A présent, si l'on sélectionne à nouveau le cercle avec l'outil de chemin :



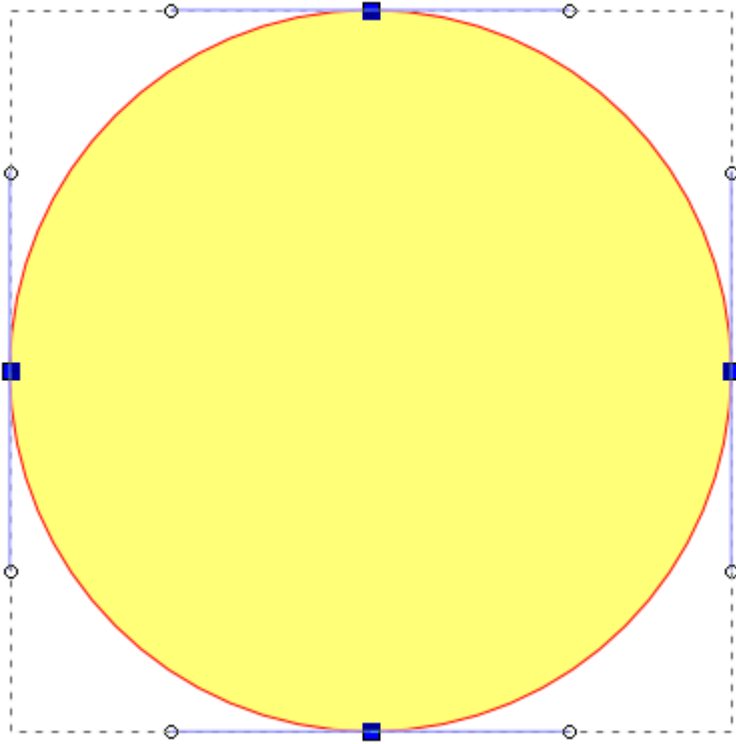
On obtient :



Commencer par sélectionner tous les points de l'objet toujours à l'aide de la flèche de sélection des points :

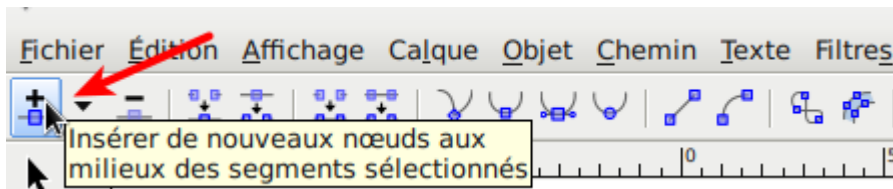


on voit donc que le cercle est devenu un ensemble de 4 points reliés par des courbes de Béziérs :

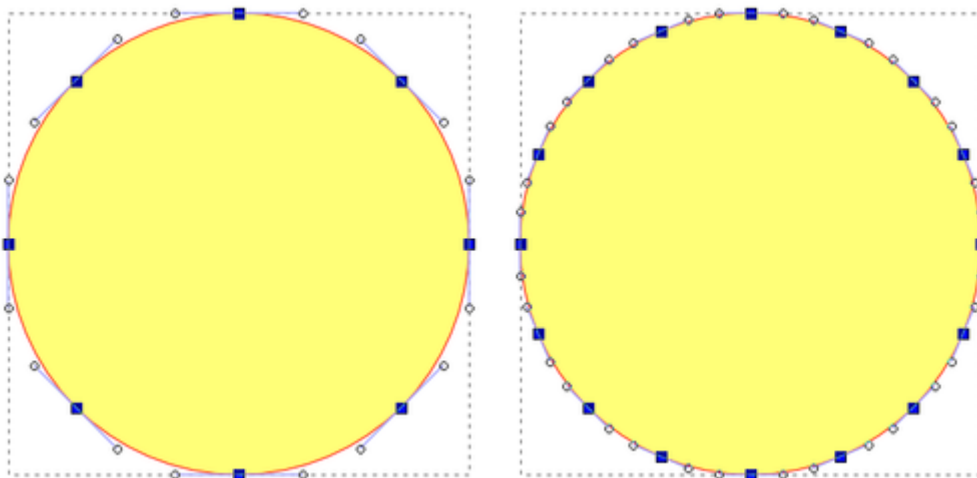


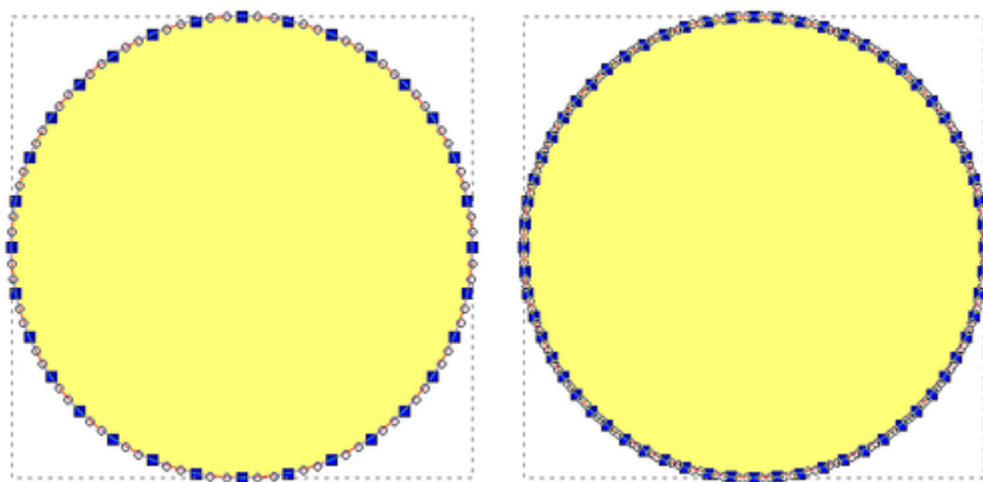
Ces 4 points sont insuffisants pour réaliser une trajectoire numérique : nous allons donc ajouter le nombre de points voulus et nous allons voir que Inkscape est particulièrement performant sur cette transformation.

Pour ajouter des points, **tous les points de l'objets étant sélectionnés**, il suffit de cliquer plusieurs fois sur le bouton <+> d'ajout de points dans la barre d'outil :

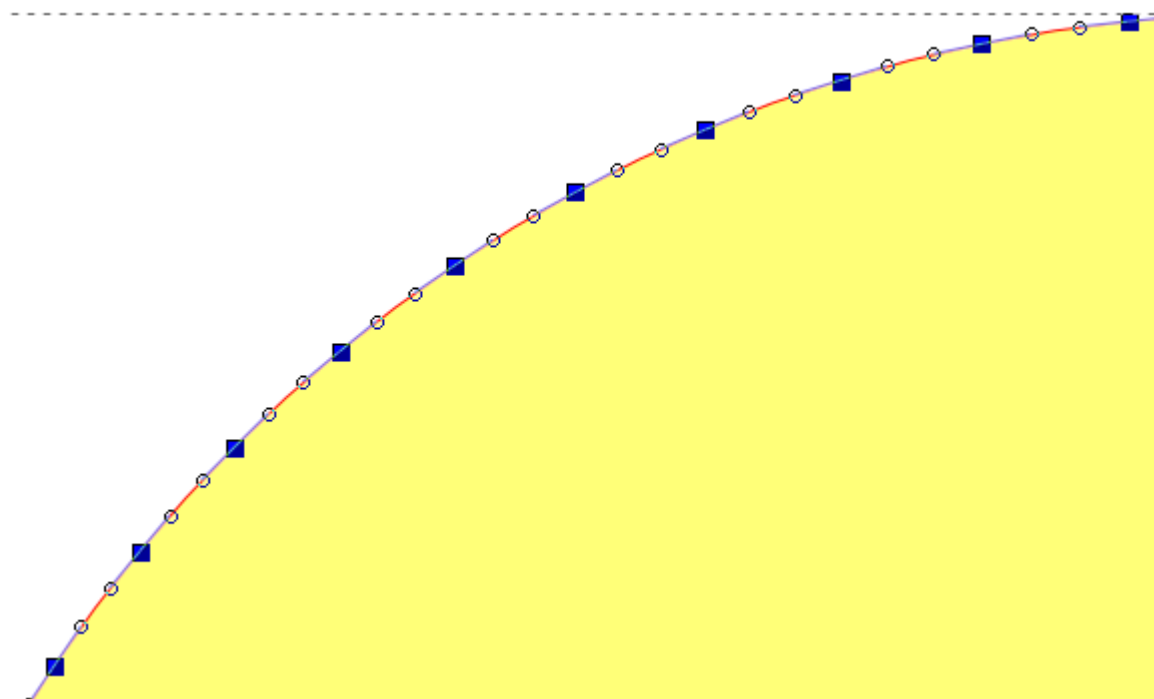


Ce qui donne successivement :



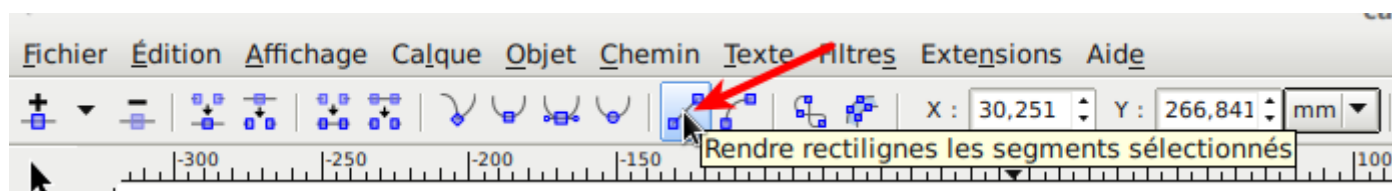


Cliquer autant de fois que nécessaire jusqu'à obtenir le nombre de points voulus : en clair le nombre de points qui permettent de garder la forme sans perte de résolution significative. Voici ce que çà donne si l'on zoom alors sur les bords du cercle :

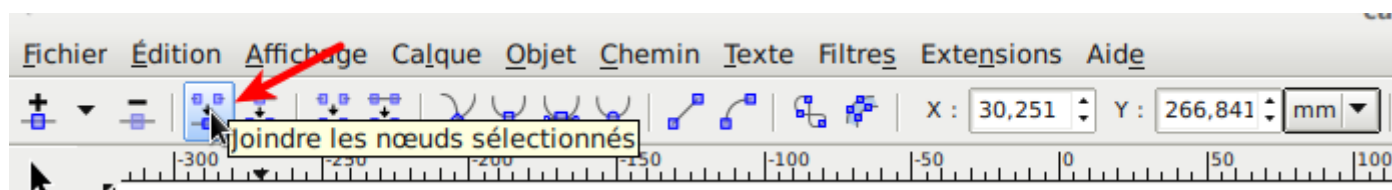


On obtient donc une série de points... mais reliés par des courbes de Bézier.

Pour transformer la trajectoire en segments, **tous les points de l'objet étant sélectionnés**, il suffit de cliquer plusieurs fois sur le bouton de transformation de Bézier en segment.

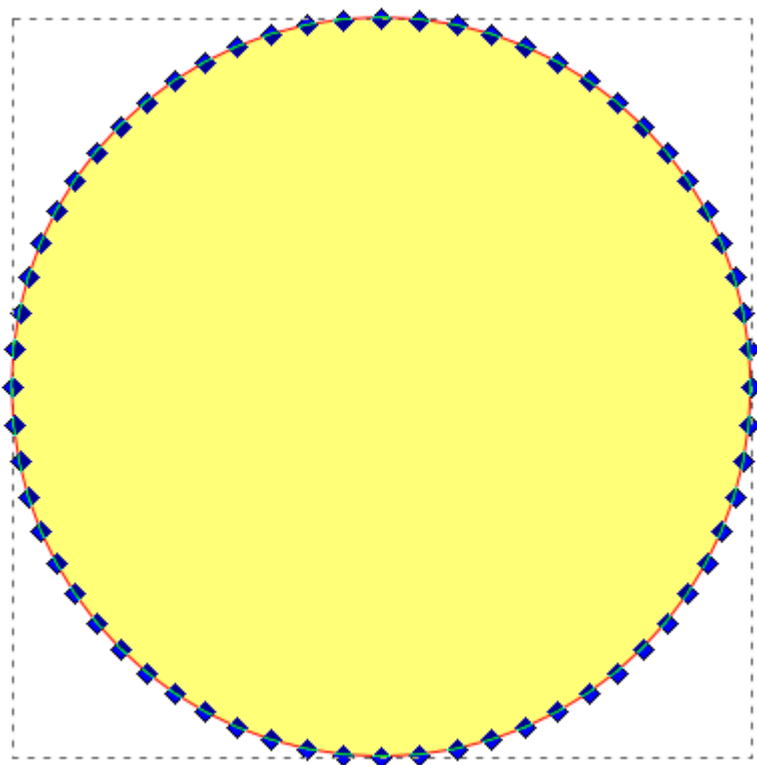


Et pour être sûr que la trajectoire soit fermée, on clique également sur le bouton de fermeture des trajectoires :

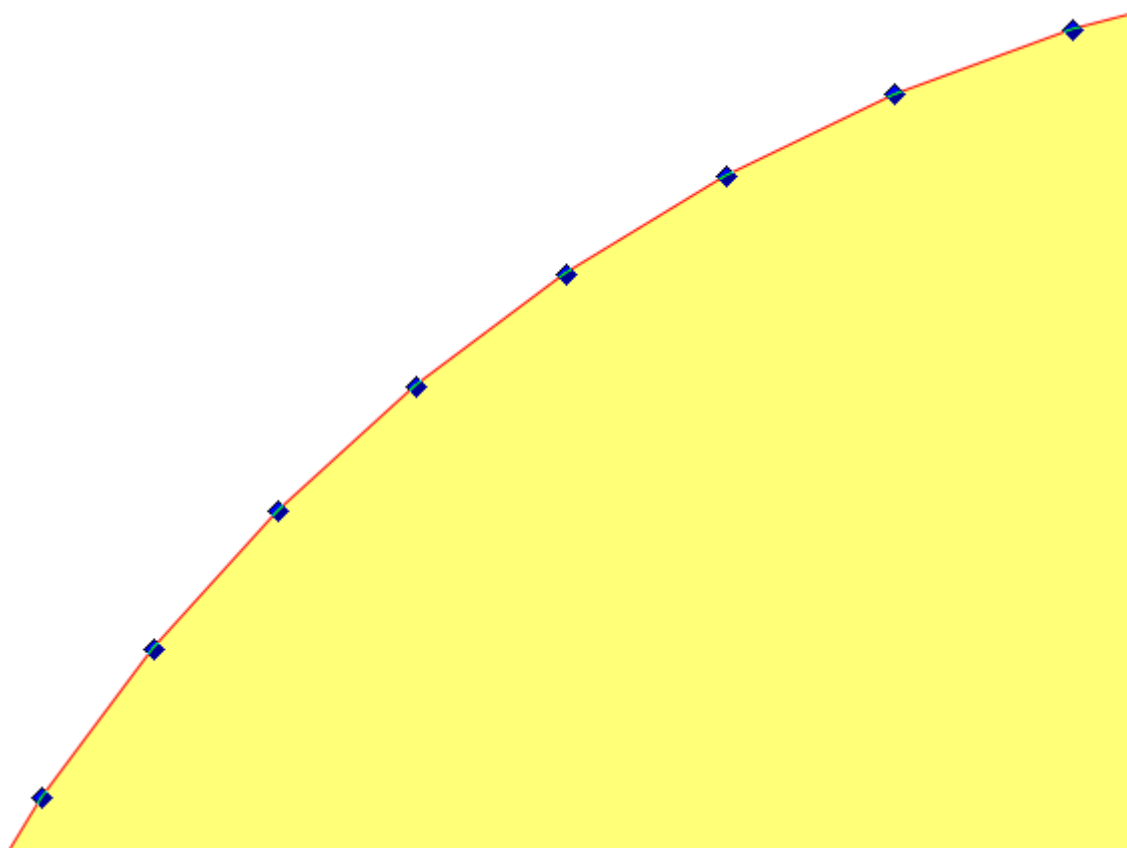




Ce qui nous donne :



En apparence, rien n'a changé... mais si l'on zoome à nouveau sur les bords du cercle, on voit que nous avons à présent des segments entre les points :



A présent, on peut enregistrer le fichier \*.svg.

Conseil : vous pouvez enregistrer le fichier segmentisé sous un autre nom que le fichier de départ pour

pouvoir reprendre la procédure en cas de besoin... car un fichier SVG segmentisé ne pourra pas facilement être retravaillé.

## Le fichier \*.svg obtenu

Pour votre information, voici l'objet <Path> obtenu présent dans le fichier SVG obtenu :

```
<path
  style="opacity:0.52899996;fill:#ffff00;fill-opacity:1;stroke:none;stroke-width:1;stroke-
miterlimit:4;stroke-dasharray:none;stroke-dashoffset:0;stroke-opacity:1"
  d="M 195.7714,106.86272 195.31406,115.91978 193.97171,124.71522 191.7889,133.2045
188.81013,141.3431 185.07995,149.08649 180.64287,156.39014 175.54342,163.20953
169.82613,169.50013 163.53553,175.21742 156.71614,180.31687 149.41249,184.75395
141.6691,188.48413 133.5305,191.4629 125.04122,193.64571 116.24578,194.98806
107.18872,195.4454 98.131656,194.98806 89.33622,193.64571 80.846941,191.4629
72.708344,188.48413 64.964955,184.75395 57.661302,180.31687 50.84191,175.21742
44.551307,169.50013 38.834018,163.20953 33.734571,156.39014 29.297492,149.08649
25.567307,141.3431 22.588543,133.2045 20.405726,124.71522 19.063383,115.91978
18.606041,106.86272 19.063383,97.805655 20.405726,89.01022 22.588543,80.52094
25.567307,72.382343 29.297492,64.638954 33.734571,57.3353 38.834018,50.515908
44.551306,44.225305 50.84191,38.508016 57.661301,33.408568 64.964955,28.971489
72.708343,25.241304 80.84694,22.262539 89.33622,20.079722 98.131655,18.73738
107.18872,18.280037 116.24578,18.737379 125.04122,20.079722 133.5305,22.262539
141.6691,25.241303 149.41249,28.971488 156.71614,33.408568 163.53553,38.508015
169.82613,44.225304 175.54342,50.515908 180.64287,57.3353 185.07995,64.638953
188.81013,72.382342 191.7889,80.52094 193.97171,89.01022 195.31406,97.805655 Z"
  id="path4300"
  inkscape:connector-curvature="0"
  sodipodi:nodetypes="cccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccc" />
```

Remarquer la ligne de paramètre d qui correspond à la liste des points du chemin. Ce sont ces coordonnées adaptées en mm qui seront utilisées par le Simple G-Code Generator.

### Exemple 3 : Convertir une lettre en points et segments

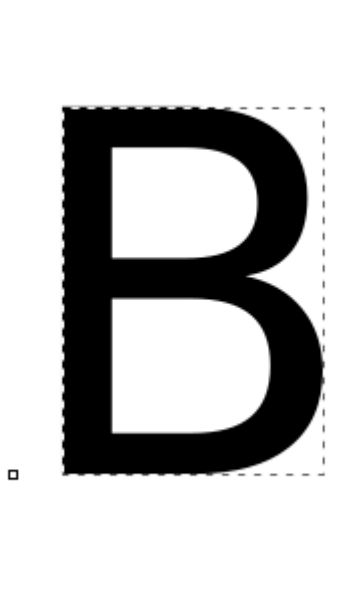
Ce que nous avons vu jusqu'à présent concerne des trajectoires simples. Le nouvel exemple présenté ici est plus proche de ce que l'on aura à faire en pratique : segmentiser et dissocier plusieurs chemins d'un même objet. Ici, une lettre B nous servira d'objet de test.

## Dessin d'une lettre

On commence très simplement par créer une lettre dans Inkscape : ceci se fait à l'aide de l'outil Texte :



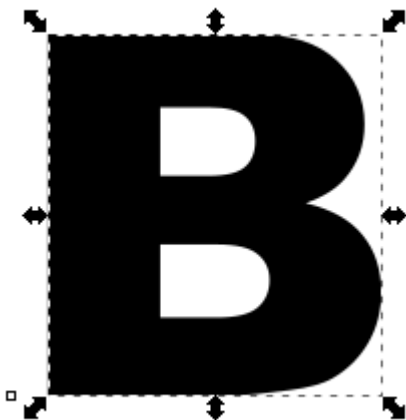
Se placer à l'endroit de son choix et saisir une lettre : ici un B



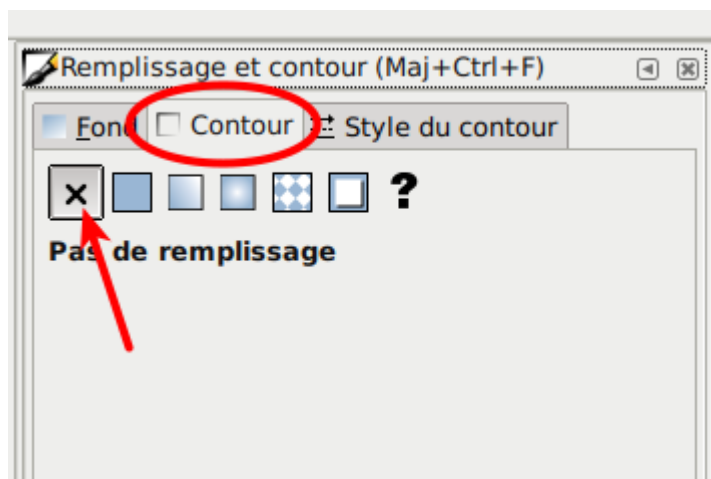
Tant que l'on est en mode d'édition du texte, on peut choisir la police, sa taille, le style, etc.



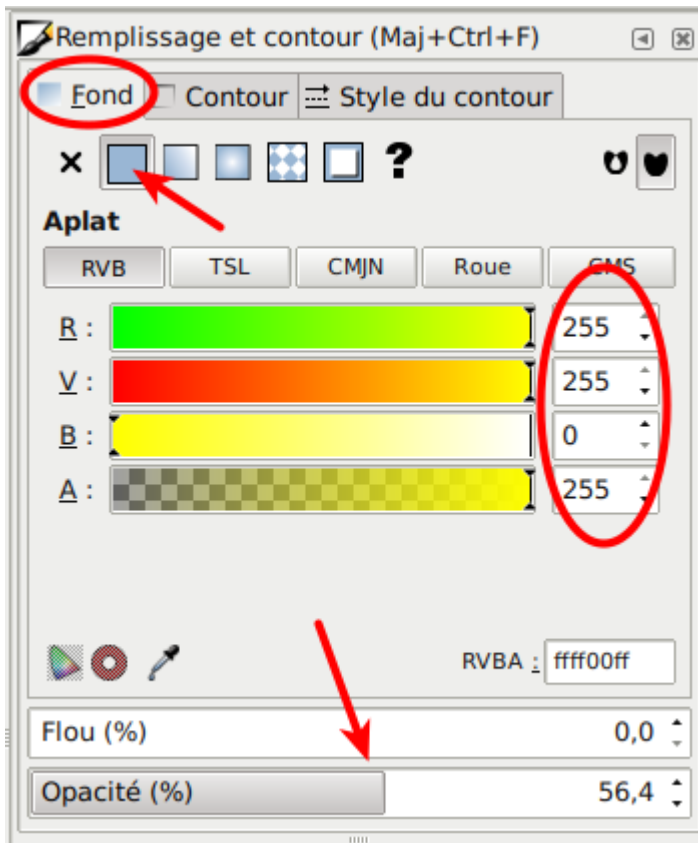
Ce qui donne par exemple :



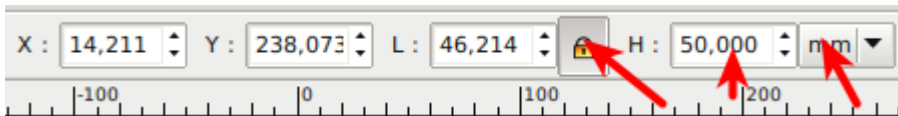
Désactiver le contour :



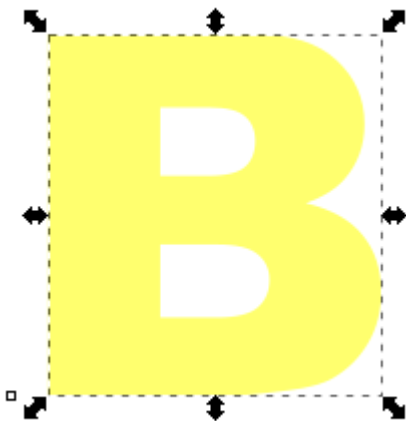
et de le colorer en semi-transparence dans la couleur de son choix :



Fixer la position et les dimensions voulues en activant le cadenas de synchronisation des dimensions :



Ce qui donne :



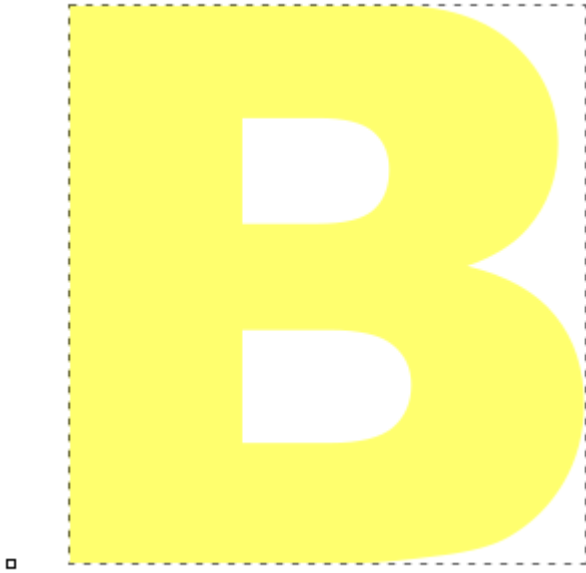
Voilà, la lettre est dessinée et à la dimension voulue.

## Convertir l'objet en chemins

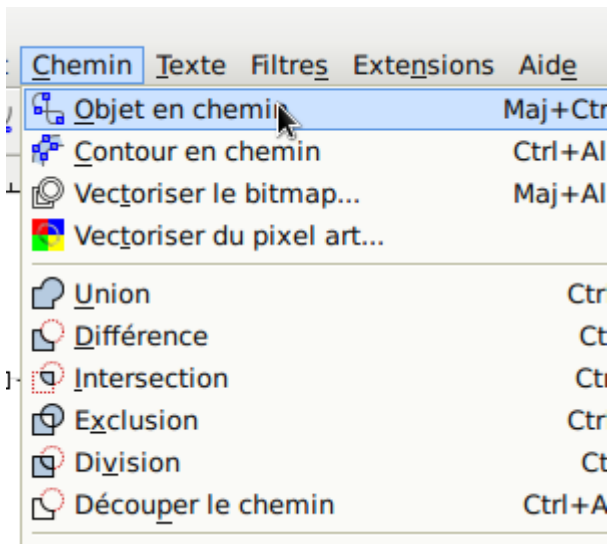
Si on sélectionne le cercle avec l'outil de chemin :



On voit qu'il s'agit d'un objet lettre sans chemin ni points individualisables :



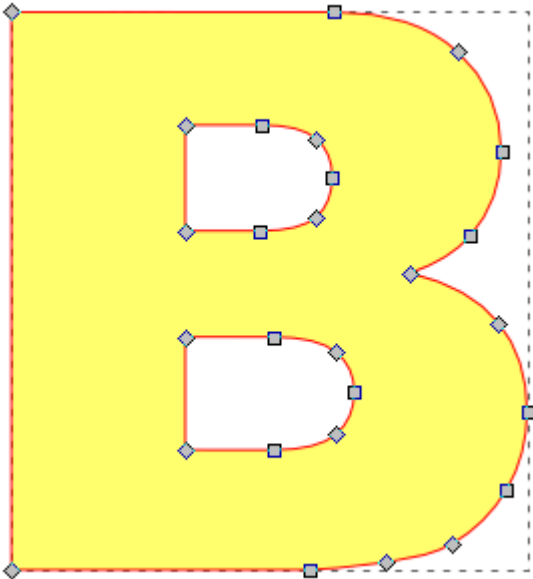
La première chose à faire est de convertir l'objet en chemin ce qui se fait via le menu **Chemin > objet en chemin** :



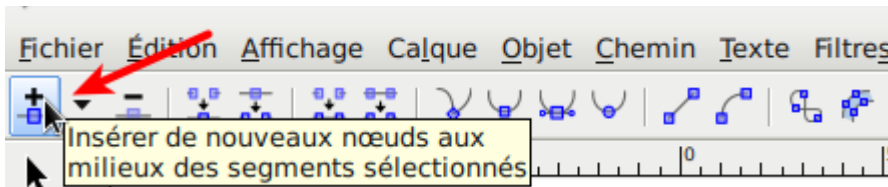
A présent, si l'on sélectionne à nouveau l'objet avec l'outil de chemin :



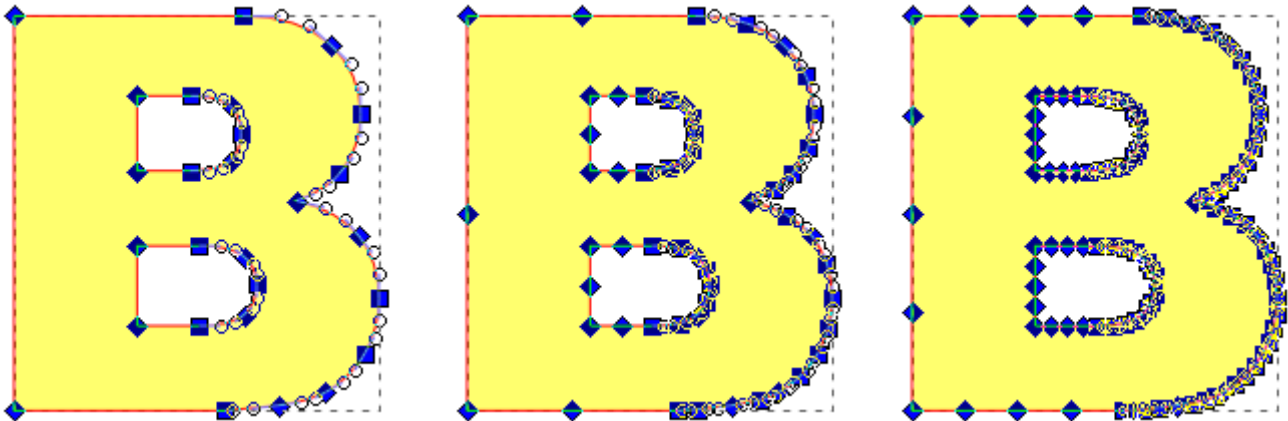
on constate que l'on obtient un objet comportant 3 chemins distincts mais associés :



Comme on peut le constater, les points existent mais en nombres insuffisants. Pour ajouter des points, **tous les points de l'objet étant sélectionnés**, il suffit de cliquer plusieurs fois sur le bouton <+> d'ajout de points dans la barre d'outil :



Ce qui donne successivement :



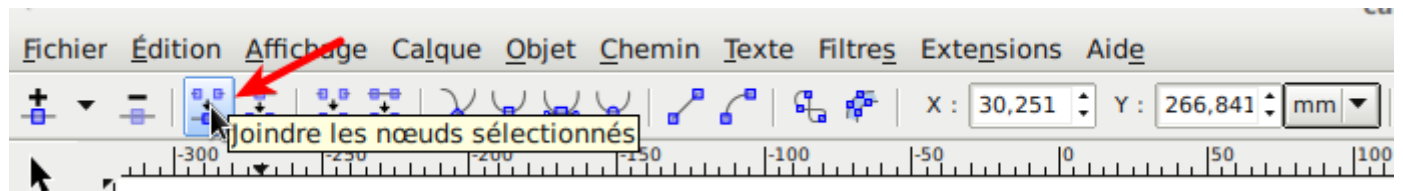
Cliquer autant de fois que nécessaire jusqu'à obtenir le nombre de points voulus : en clair le nombre de points qui permettent de garder la forme sans perte de résolution significative.

On obtient à ce stade une série de points... mais reliés par des courbes de Bézières. Pour transformer la trajectoire en segments, **tous les points de l'objet étant sélectionnés**, il suffit de cliquer plusieurs fois sur le bouton de transformation de Bézier en segment.

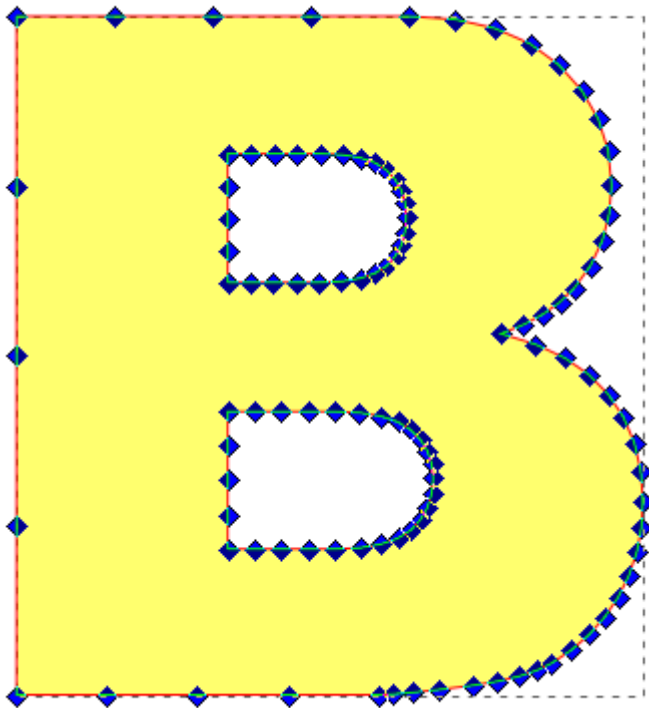


Et pour être sûr que la trajectoire soit fermée, on clique également sur le bouton de fermeture des

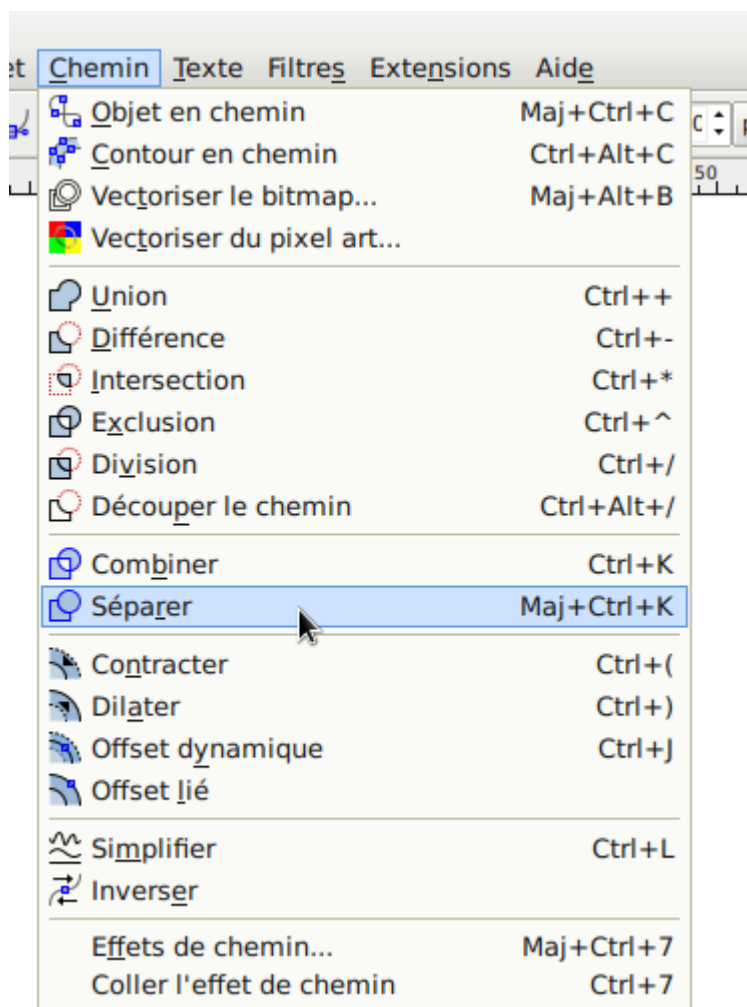
trajectoires :



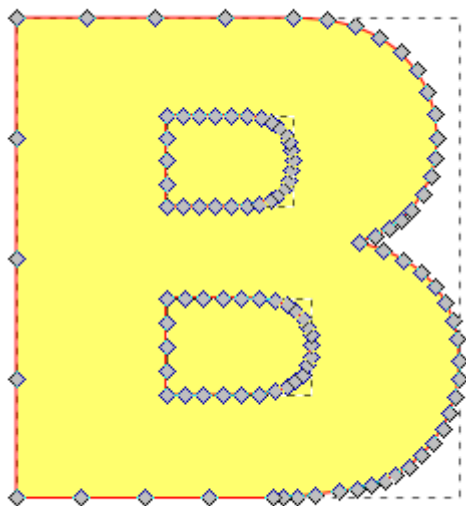
Ce qui nous donne :



Nous disposons donc de notre objet entièrement segmentisé mais comme l'on peut le constater les chemins sont liés entre eux. Nous allons à présent les dissocier ce qui se fait, tous les points étant sélectionnés, via le menu : **Chemin > séparer**

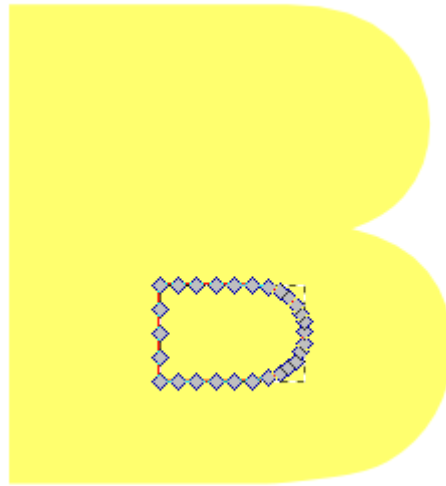
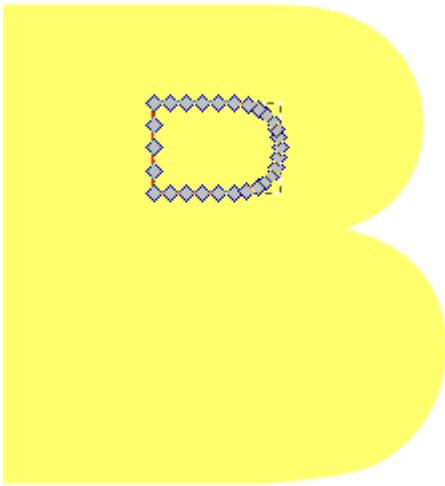


Ce qui donne :

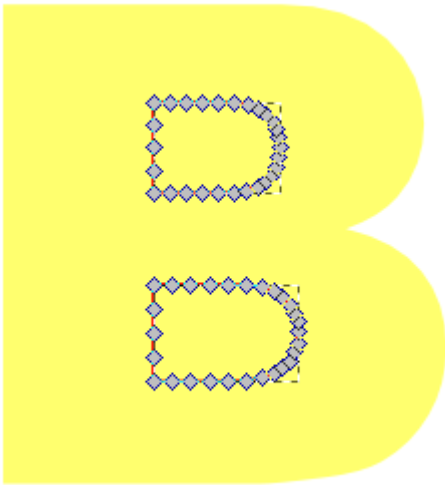


On constate que les 2 chemins intérieurs de l'objet sont désormais plein : ils sont désormais sélectionnables isolément :

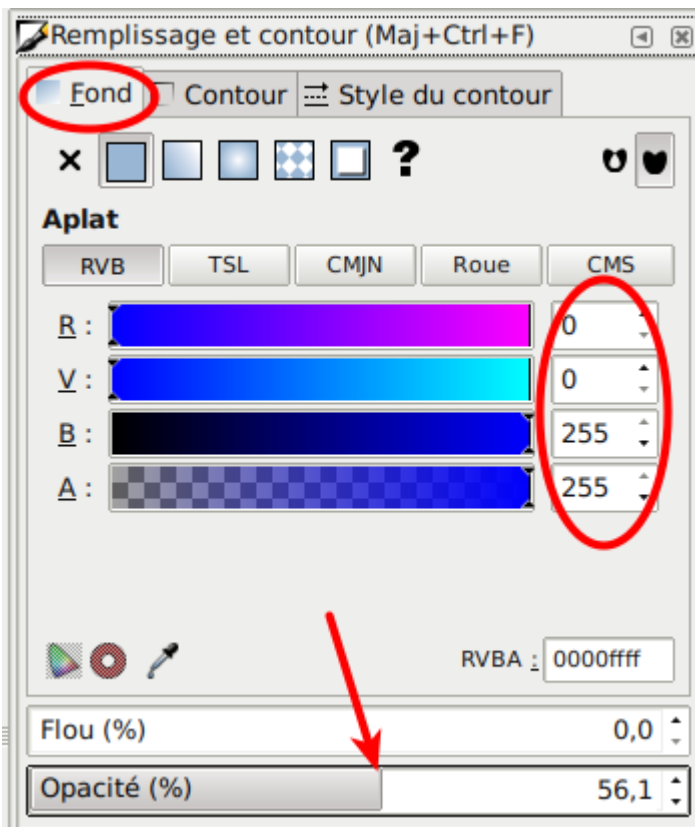




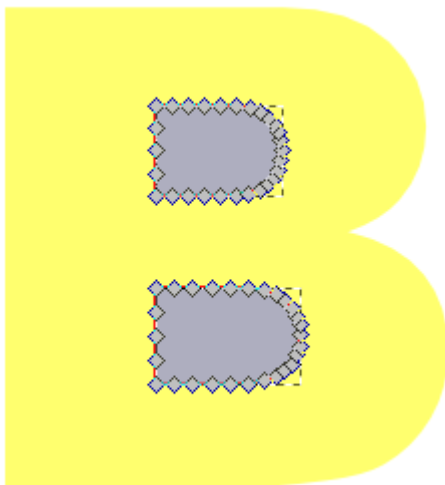
Sélectionner les 2 chemins intérieurs simultanément (à maintenant la touche <SHIFT> appuyée pendant la sélection des chemins) :



Ces chemins correspondent donc à des évidements intérieurs : pour bien les distinguer la partie « pleine » de la pièce à découper, je vous conseille de leur donner une autre couleur, toujours en demi-transparence (éviter le blanc cependant qui ne sera pas très visible en cas de superposition) :



Ce qui donne :



Voilà, vous y êtes : vous disposez de vos 3 chemins distincts segmentés.

A présent, on peut enregistrer le fichier \*.svg.

Conseil : vous pouvez enregistrer le fichier segmentisé sous un autre nom que le fichier de départ pour pouvoir reprendre la procédure en cas de besoin... car un fichier SVG segmentisé ne pourra pas facilement être retravaillé.

## Le fichier \*.svg obtenu

Pour votre information, voici les objets <Path> obtenus présents dans le fichier SVG obtenu :

```
<path
  d="M 50.353879,31.629966 75.973972,31.629966 101.59406,31.629966 127.21416,31.629966
  152.83425,31.629966 164.89654,32.423041 175.46332,34.802265 184.53458,38.767639
  192.11033,44.319162 198.1377,51.041415 202.44296,58.518978 205.02612,66.751849
```

```

205.88717,75.74003 205.27537,83.315783 203.43997,90.332607 200.38096,96.790503
196.09836,102.68947 192.45777,106.23942 188.06187,109.39661 182.91066,112.16105
177.00414,114.53272 185.91679,117.24428 193.56052,120.78668 199.93534,125.15992
205.04123,130.364 209.0066,136.28562 211.83901,142.93234 213.53846,150.30416
214.10494,158.40108 213.70463,165.11578 212.50369,171.48304 210.50212,177.50285
207.69992,183.17523 204.20284,188.38686 200.11661,193.02446 195.44125,197.08802
190.17674,200.57755 186.29445,202.43561 181.536,204.02176 175.9014,205.336 169.39063,206.37833
160.92361,207.43576 154.01253,208.19107 148.65738,208.64426 144.85818,208.79532
121.2321,208.79532 97.60603,208.79532 73.979954,208.79532 50.353879,208.79532
50.353879,164.50398 50.353879,120.21264 50.353879,75.921304 Z"

  id="path4147" />
<path
  d="M 105.5821,101.11842 111.53394,101.11842 117.48578,101.11842 123.43761,101.11842
129.38945,101.11842 135.30352,100.84651 140.23569,100.03078 144.18595,98.671219
147.15432,96.767841 149.37493,94.290427 150.96108,91.329614 151.91277,87.885403
152.23,83.957795 151.91277,80.302098 150.96108,77.069374 149.37493,74.259624
147.15432,71.872846 144.20861,69.969467 140.32632,68.60991 135.50745,67.794176
129.75199,67.522265 123.70952,67.522265 117.66705,67.522265 111.62457,67.522265
105.5821,67.522265 105.5821,75.921304 105.5821,84.320343 105.5821,92.719381 Z"
  id="path4145"
  style="fill:#0000ff;fill-opacity:1;opacity:0.561" />
<path
  d="M 105.5821,170.72773 112.56116,170.72773 119.54022,170.72773 126.51927,170.72773
133.49833,170.72773 140.04686,170.41805 145.55306,169.48902 150.01694,167.94064
153.43849,165.7729 155.97633,163.02357 157.78907,159.85127 158.87672,156.256
159.23927,152.23776 158.87672,148.50653 157.78907,145.16806 155.97633,142.22236
153.43849,139.66941 150.05471,137.55454 145.58328,136.04392 140.0242,135.13755
133.37748,134.83543 126.42863,134.83543 119.47979,134.83543 112.53095,134.83543
105.5821,134.83543 105.5821,143.8085 105.5821,152.78158 105.5821,161.75466 Z"
  id="path4141"
  style="fill:#0000ff;fill-opacity:1;opacity:0.561" />

```

Remarquer la ligne de paramètre d de chacun des objets <path> qui correspond à la liste des points du chemin. Ce sont ces coordonnées adaptées en mm qui seront utilisées par le Simple G-Code Generator.

## Conclusion

Dans ce tutoriel, vous avez appris à segmentiser un SVG pour pouvoir l'utiliser en fabrication numérique 2D. Une fois que vous aurez adopté ces quelques réflexes, vous serez capables de créer des chemins de découpe numérique 2D en quelques minutes seulement.

Dernière étape avant de pouvoir réaliser une découpe : éditer la liste des chemins et organiser l'ordre de découpe. Ceci fait l'objet d'un tutoriel séparé.

Nous verrons également comment extraire un pourtour à partir d'une image Noir et Blanc : ce n'est guère plus compliqué et cela offre des perspectives très très intéressantes.

Nous verrons aussi comment extraire une face ou une section d'un pièce 3D à partir du logiciel Openscad pour le transformer en chemin de découpe numérique : de cette façon les 2 univers impression 3D et fabrication numérique 2D seront connectés.