

Tournage segmenté

Manuel d'utilisation

1. Table des matières

Tournage segmenté.....	1
Manuel d'utilisation.....	1
Introduction.....	3
1 Installation.....	4
1.1 Installation de Scilab.....	4
1.2 Installation de l'application « Segmented turning design ».....	4
2 L'éditeur de profils.....	7
2.1 Lancement de l'éditeur.....	7
2.2 Édition du profil extérieur.....	7
2.3 Édition du profil intérieur.....	9
2.4 Mise à l'échelle des profils.....	9
2.5 Sauvegarde.....	9
3 L'éditeur d'anneaux.....	10
3.1 Lancement et présentation de l'éditeur.....	10
3.1.1 Les menus.....	11
3.1.2 Les panneaux de contrôle.....	11
3.1.3 La zone de visualisation.....	11
3.1.4 La zone de notification.....	11
3.2 Chargement des profils et spécification des propriétés par défauts.....	11
3.3 Les visualisations.....	12
3.3.1 Vue 2D.....	12
3.3.2 Anneau 2D brut.....	14
3.3.3 Anneau 3D brut et Anneau tourné 3D.....	14
3.3.4 Pièce brute et pièce tournée.....	14
3.3.5 Déroulé.....	15
3.3.6 Croquis des éléments.....	15
3.3.7 Conception du Zigzag.....	15
3.4 Personnalisation de votre pièce.....	15
3.4.1 Jouer avec les essences de bois.....	16

3.4.2 Insérer des entretoises.....	17
3.4.3 Insérer des espaces.....	18
3.4.4 Insérer/supprimer des anneaux.....	18
3.5 Types d'anneaux.....	18
3.5.1 Anneaux standards.....	19
3.5.2 Anneaux de douves.....	19
3.5.3 Anneau zigzag.....	19
3.6 Sauvegardes.....	21
3.7 De la conception à la réalisation.....	21
4 Contact.....	23

Introduction

Cet outil d'aide à la conception de tournage segmenté est une application interactive du logiciel libre [scilab](#) qui permet de spécifier facilement une pièce à tourner depuis la spécification de la forme jusqu'à la production du tableau de coupe des segments.

Cette version permet la création de pièces segmentées à segments ou douves pleins ou ajourés, pouvant inclure des entretoises, des zigzags et la réalisation des décors en jouant sur les essences de bois utilisées..

Le logiciel se charge de tous les calcul est permet, tout au long de la conception de nombreuses visualisations en particulier la pièce tournée en 3D.

Ce logiciel est utilisable sur la plupart des systèmes Windows, Linux et Mac OS X

1 INSTALLATION

1.1 Installation de Scilab

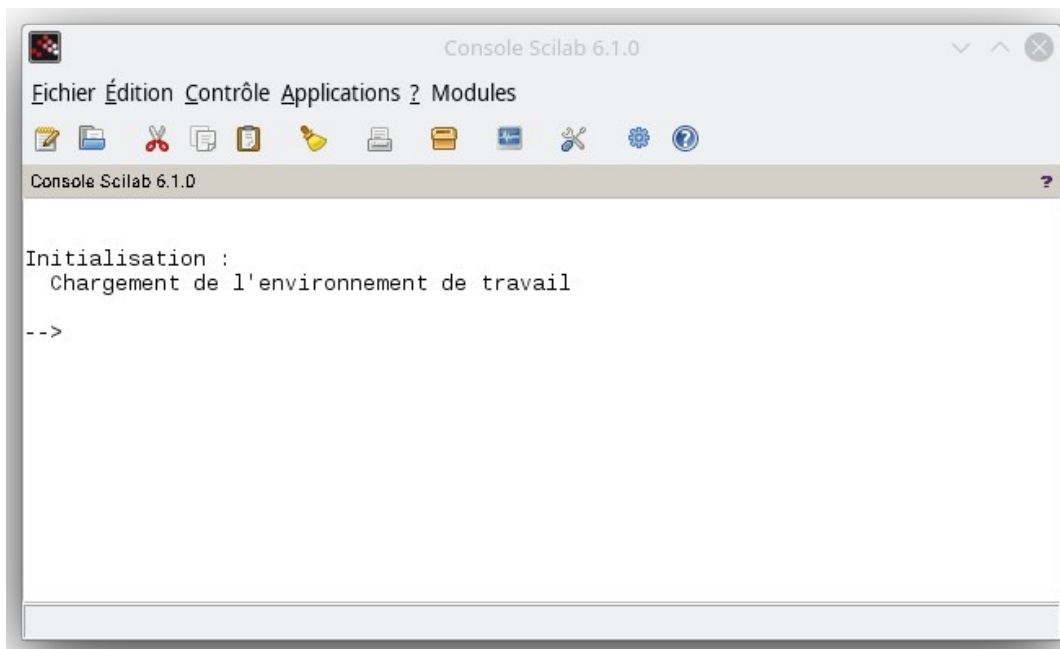
Le logiciel [Scilab](http://www.scilab.org) est un logiciel de calcul scientifique très puissant. Il est « open-source » et gratuit. Il s'installe très facilement sur la plus part des ordinateurs Windows, Linux ou Mac OS X. Il peut être téléchargé sur <https://www.scilab.org/download/6.1.0>


L'installation de la version Windows s'effectue en exécutant le fichier .exe téléchargé

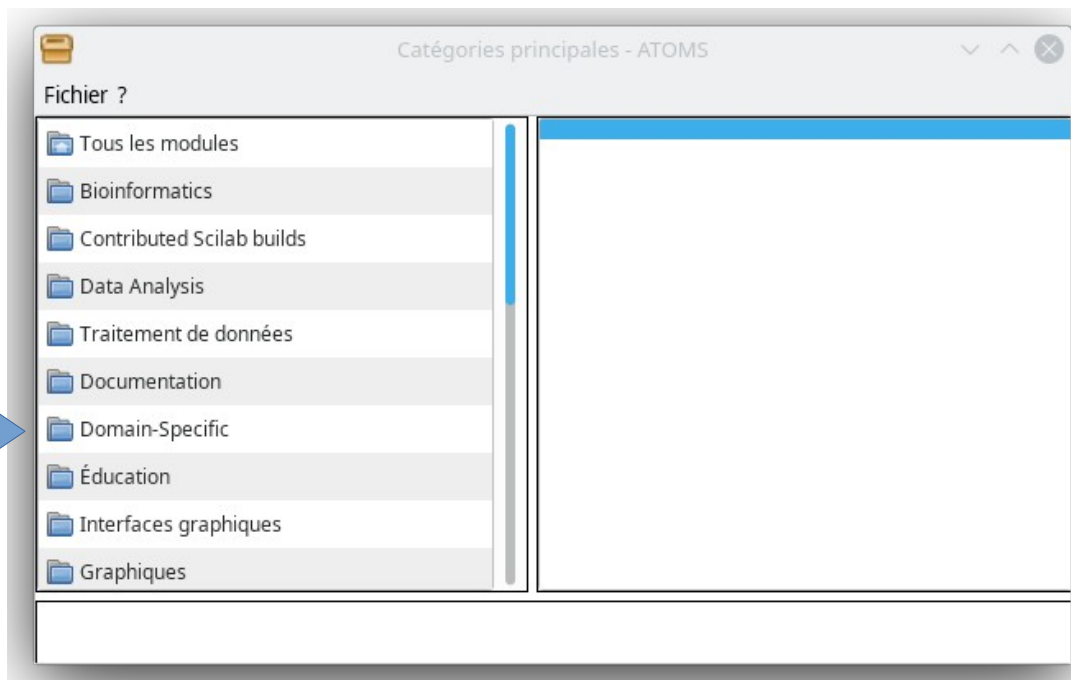
L'installation de la version Linux s'effectue en extrayant l'archive téléchargé dans le répertoire de votre choix avec par exemple l'instruction `tar xzf <nom de l'archive>`

1.2 Installation de l'application « Segmented turning design »

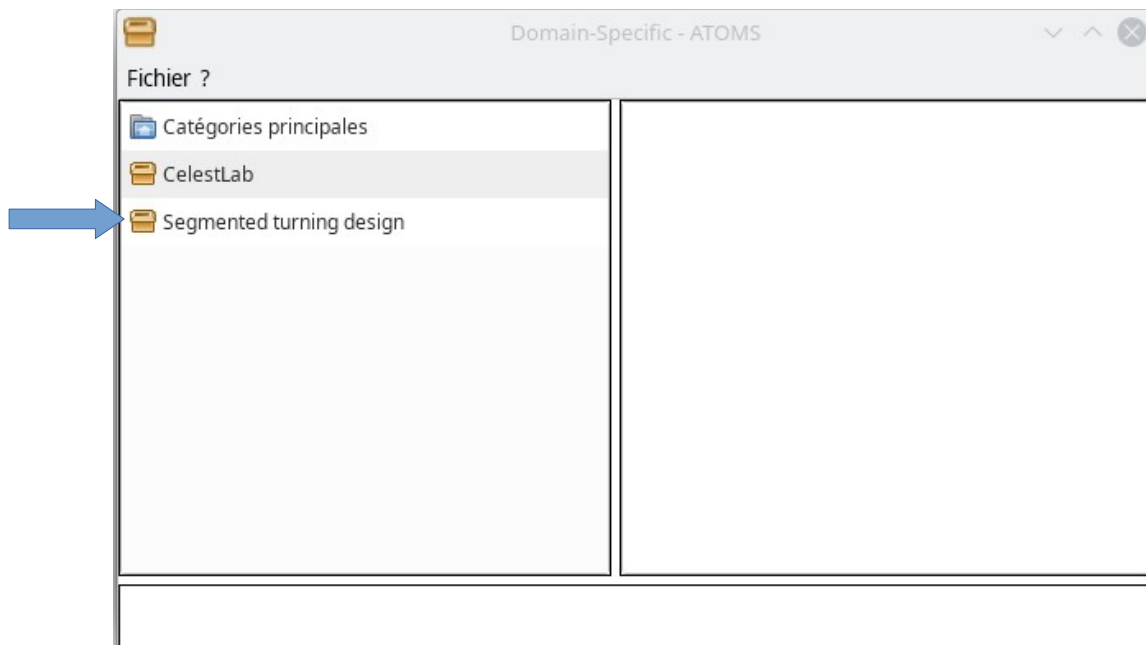
Pour installer cette application il faut lancer Scilab. On obtient alors la fenêtre principale de Scilab :



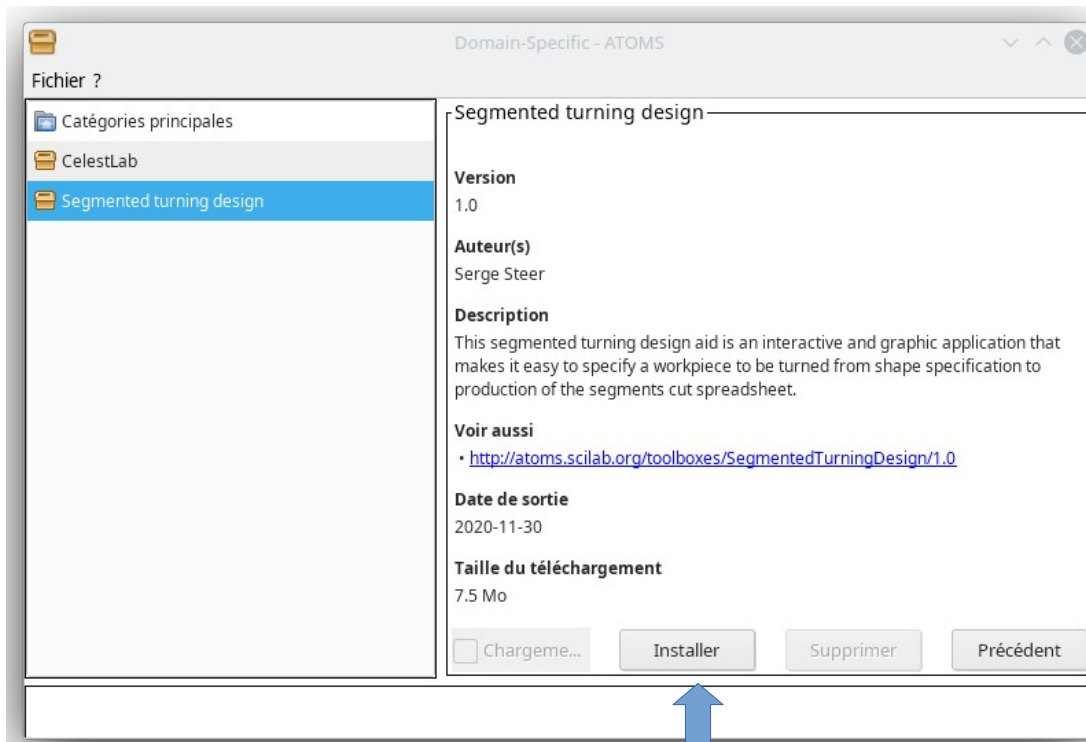
En cliquant sur l'icône  on ouvre le gestionnaire d'applications Scilab :



En cliquant sur « *Domain Specific* » on obtient :

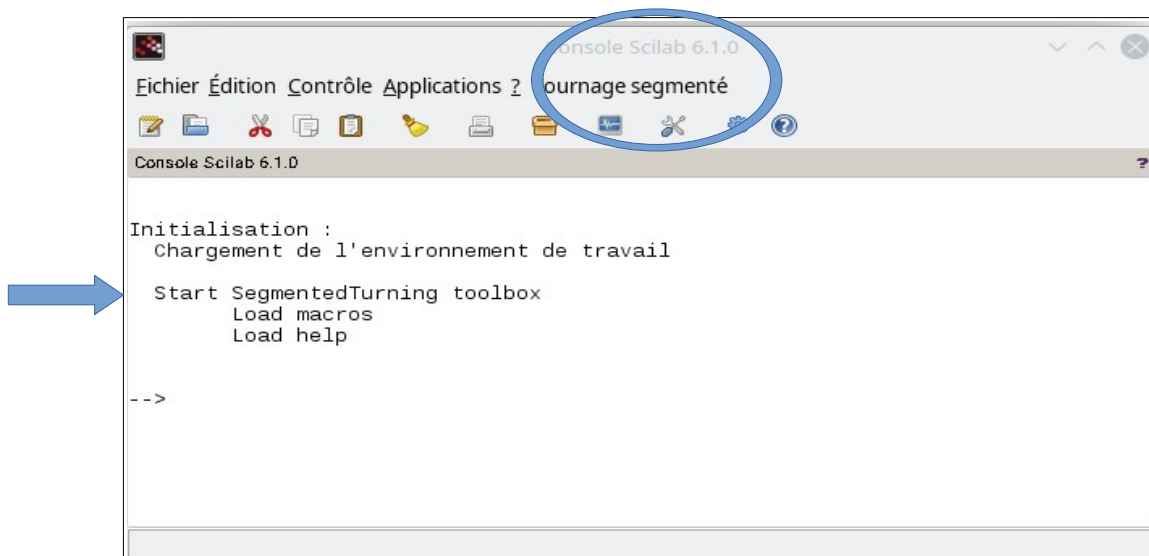


La sélection de « *Segmented turning design* » ouvre la page décrivant l'outil et permettant son installation :



Enfin un clic sur le bouton « *Installer* » lance le téléchargement de l'application et son ajout aux applications Scilab reconnues. **Pour terminer l'installation il faut quitter et relancer Scilab.**

Au lancement de Scilab on obtient alors la fenêtre :



Cette application est bilingue Français/Anglais, par défaut la langue utilisée est celle du système.

Il est possible de forcer l'anglais en entrant l'instruction « `setLanguage en_US` » suivie de la touche entrée au prompt « `-->` » de la fenêtre Scilab.

Le menu « *Tournage segmenté* » qui apparaît dans la barre de menus permet de lancer les deux composants de l'application : l'« **Éditeur de profils** » et l'« **Éditeur d'anneaux** ».

2 L'ÉDITEUR DE PROFILS

2.1 Lancement de l'éditeur

Ce composant permet de dessiner les profils extérieur et intérieur qu'aura la pièce une fois tournée. La sélection du sous-menu « Éditeur *de profil* » ouvre une fenêtre graphique. L'utilisateur doit tout d'abord spécifier les dimensions de la pièce qu'il souhaite réaliser (hauteur, diamètre et épaisseur par défaut de la paroi). Pour cela il faut sélectionner le menu « *Outils* » puis le sous menu « *Dimension de la pièce* » qui ouvre une fenêtre de dialogue qui permet d'entrer ces valeurs :



Une fois ces valeurs saisies, le bouton « *Ok* » redimensionne la fenêtre graphique dans laquelle l'utilisateur va dessiner les profils en commençant par le profil extérieur.

2.2 Édition du profil extérieur

Le profil est défini par une courbe de Bézier, que l'on construit en entrant une séquences de points (nœuds) par des clics gauche de la souris. Les croix bleues représentent les nœuds de Bézier et la courbe rouge qui se dessine au fur et à mesure de l'ajout de nœuds correspond au profil. La position de la souris est reportée en mm dans la zone d'information en bas de la fenêtre (voir la figure ci-après).

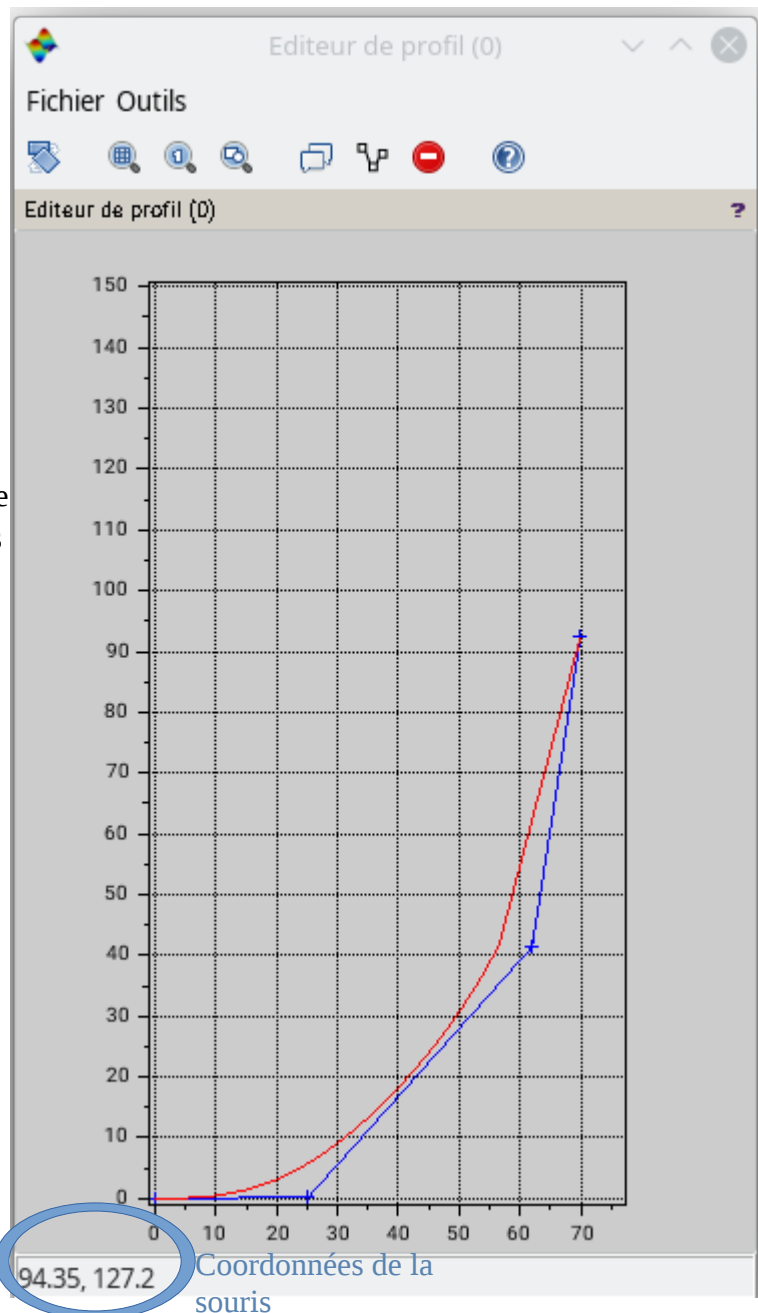
Noter que le graphique ne représente que le profil droit.

Le profil peut à tout moment être modifié :

- Soit en déplaçant les nœuds : presser le bouton gauche de la souris sur le nœud et déplacer la souris en maintenant le bouton droit pressé. Pendant le déplacement le nœud et le profil sont actualisés. Pour terminer le déplacement, il vous suffit de relâcher le bouton droit.
- Soit en insérant des nœuds : Faire un clic gauche à l'endroit où vous souhaitez ajouter le nœud.
- Soit en supprimant des nœuds : Faire un clic avec le bouton du milieu sur le nœud à supprimer

Il est possible d'annuler une action (ajout, suppression, déplacement de nœud) en utilisant la combinaison de touches CTRL-z.

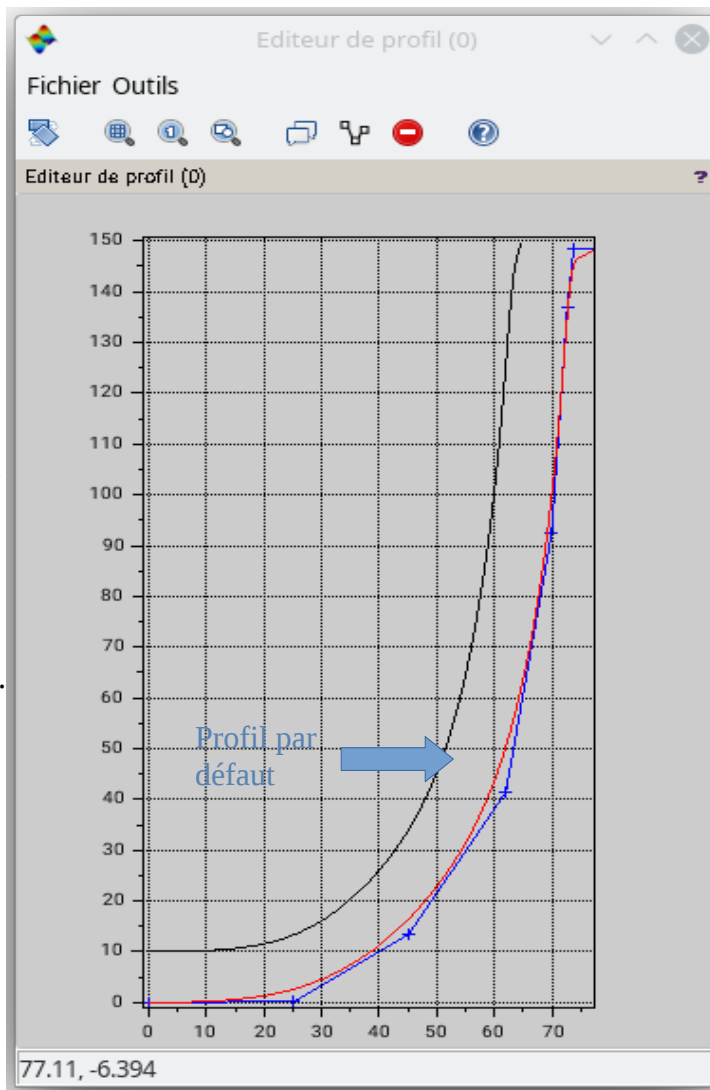
Pour avoir une vue du profil seul, vous pouvez masquer les nœuds avec le sous-menu « Masquer les nœuds » du menu « Outils ». et les afficher à nouveau avec le sous-menu « Afficher les nœuds ».



2.3 Édition du profil intérieur

Une fois le profil extérieur réalisé, vous pouvez spécifier le profil intérieur. Pour commencer vous pouvez faire afficher le menu intérieur par défaut avec le sous-menu « Afficher le profil intérieur par défaut ». Ce profil est calculé de façon à maintenir une épaisseur de paroi constante, égale à la valeur fournie dans la fenêtre de dialogue initiale.

Si ce profil vous convient, vous pouvez en rester là et passer à la spécification des anneaux. Sinon vous pouvez éditer le profil intérieur comme vous avez procédé pour l'extérieur en ayant au préalable activé le sous-menu « Changer de profil ». le profil par défaut peut alors servir de guide.



2.4 Mise à l'échelle des profils

Il est possible à tout moment d'agrandir ou réduire les profils grâce au sous-menu « Redimensionner les profils ». Une fenêtre de dialogue permet de saisir les facteurs d'échelle horizontaux et verticaux.

2.5 Sauvegarde.

Le menu « Fichier » permet d'accéder à la sauvegarde et au rechargement des profils :

Pour sauver l'état courant de vos profils utilisez le sous-menu « Enregistrer sous ... » qui permet de spécifier la localisation et le nom du fichier ou le sous-menu « Enregistrer » qui enregistre les données dans le fichier préalablement spécifié ou dans le fichier par défaut Untitled.pf.

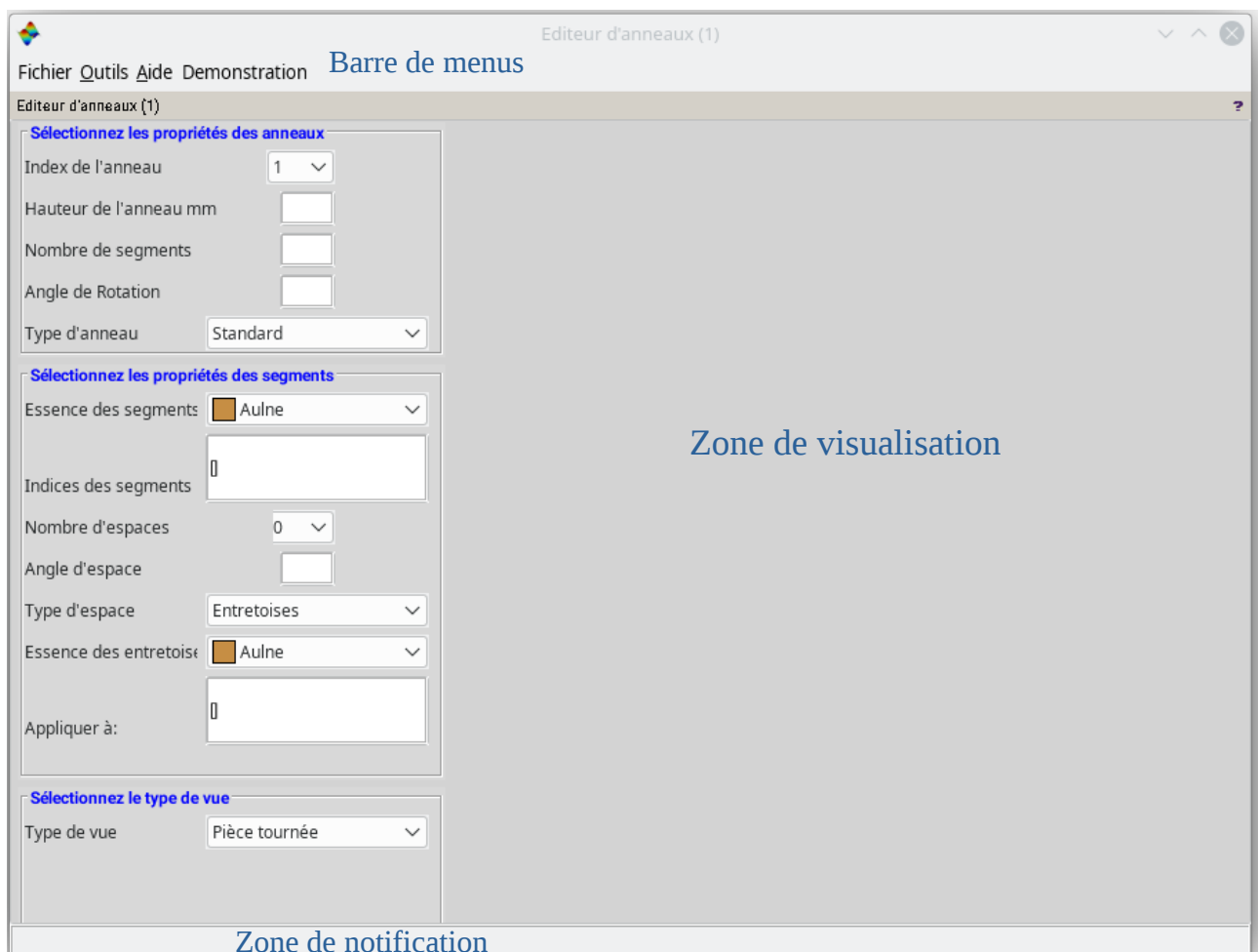
Cette sauvegarde est essentielle pour pouvoir passer à l'étape suivante, mais peut aussi être utile si l'on souhaite modifier ultérieurement les profils, il faut alors recharger la sauvegarde dans l'éditeur avec le sous-menu « Ouvrir ... »

3 L'ÉDITEUR D'ANNEAUX

Cette application interactive permet de spécifier les propriétés de chaque anneau et de chaque segment constituant la pièce à tourner.

3.1 Lancement et présentation de l'éditeur

La sélection du sous-menu « Éditeur *d'anneaux* » dans la barre de menu du logiciel Scilab ouvre une fenêtre graphique comportant une barre de menu, des panneaux de contrôle, une zone de visualisation et une zone de notifications



Notez que vous pouvez ouvrir plusieurs éditeurs en même temps.

3.1.1 Les menus

Ils se situent dans la barre de menu en haut de la fenêtre, il s'agit

- du menu « Fichier » qui comme son nom l'indique contient les sous menus permettant l'import et l'export de données depuis des fichiers du système,
- du menu « Outils » avec 2 sous menus permettant l'ajout et la suppression d'anneaux
- du menu « Aide », ce menu ouvre la page d'aide qui reprend de façon détaillée les informations de ce document.
- Menu « Démonstration » qui propose des exemples de conception réalisées avec l'outil.

Ces menus et sous menus seront explicités par la suite au fur et à mesure de leur utilisation.

3.1.2 Les panneaux de contrôle

Il se situent dans la partie gauche de la fenêtre, il sont constitués d'un ensemble de zones de saisie et de listes déroulantes permettant de spécifier les propriétés des anneaux et des segments.

3.1.3 La zone de visualisation

Elle se situe dans la partie droite de la fenêtre. C'est là que s'affiche les vues des anneaux ou de la pièce que vous pouvez sélectionner dans le panneau de contrôle du bas.

La vue affichée est automatiquement mise à jour lors de la modification d'une propriété.

Dans le cas d'affichage en 3 dimensions vous pouvez changer le point de vue à la souris en pressant le bouton droit de la souris dans cette zone et en déplaçant la souris.

Si nécessaire cette vue peut être exportée avec le sous menu « *Exporter la vue* » du menu « *Fichier* », vous pouvez exporter la vue vers des fichiers image (pdf, svg, ...)

3.1.4 La zone de notification

Il s'agit de la zone qui se situe tout en bas de la fenêtre. Cette zone est utilisée par le logiciel pour expliciter les erreurs de saisies dans les panneaux de contrôle.

En cas d'erreur, la zone de saisie correspondante est surlignée en rouge et l'explication est affichée dans cette zone de notification.

3.2 Chargement des profils et spécification des propriétés par défauts.

Pour commencer la conception de la pièce il faut charger les profils réalisés avec l'éditeur de profils avec le sous-menu « *Importer les profils* » du menu « *Fichier* ». Une boîte de dialogue permet de saisir le nom du fichier « .pf », puis une seconde boîte de dialogue s'ouvre où vous devez saisir les propriétés par défaut des anneaux :

Dans la zone de saisie « Hauteur des anneaux » vous pouvez :

- soit donner une seule valeur, si vous souhaitez que tous les anneaux aient la même hauteur. Dans ce cas le système déduira le nombre d'anneaux compte tenu de la hauteur des profils,
- soit donner une séquence de valeurs, séparées par des espaces (comme dans la figure ci-contre) une pour chaque anneau, **la première valeur correspondant à l'anneau de la base**. Dans ce cas la somme des hauteurs que vous donnez doit être supérieure ou égale à la hauteur des profils.

La zone de saisie « Marge » correspond à une marge de sécurité ajoutée de part et d'autre des segments bruts. Une marge à zéro correspond au minimum de bois à enlever lors du tournage.

L'« Angle de Rotation » définit la rotation à appliquer à l'anneau n par rapport à l'anneau n-1. Cette valeur doit être donnée en ratio de $360^\circ/N$ où N est le nombre de segments de l'anneau.

Les listes déroulantes « Essence des segments » et « Essence des entretoises » permettent de choisir les valeurs qu'auront les essences des segments à l'initialisation.

Notez que toutes ces valeurs pourront être modifiées par la suite pour affiner votre conception.

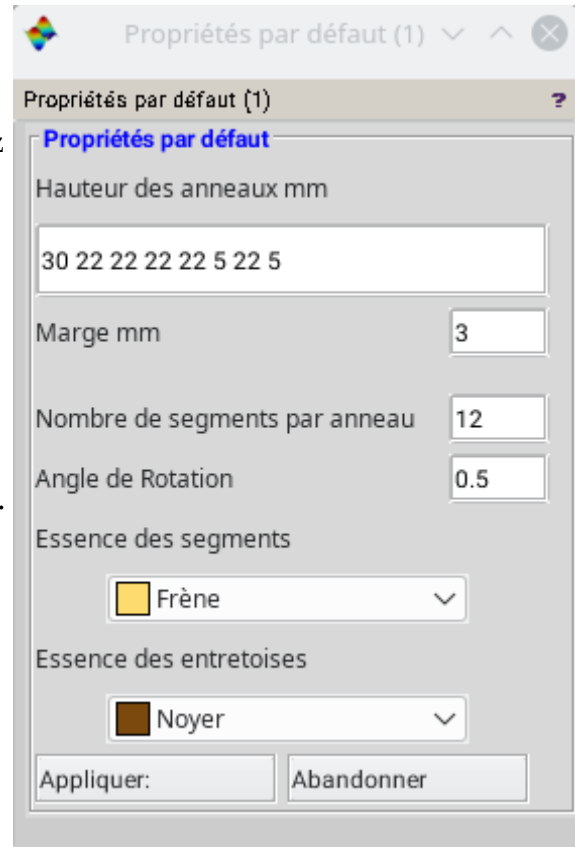
Lorsque vous validez vos données avec le bouton « *Appliquer* » une vue en coupe de votre pièce brute avec ses anneaux est dessinée dans la zone de visualisation. Les champs des panneaux de contrôle sont initialisés.

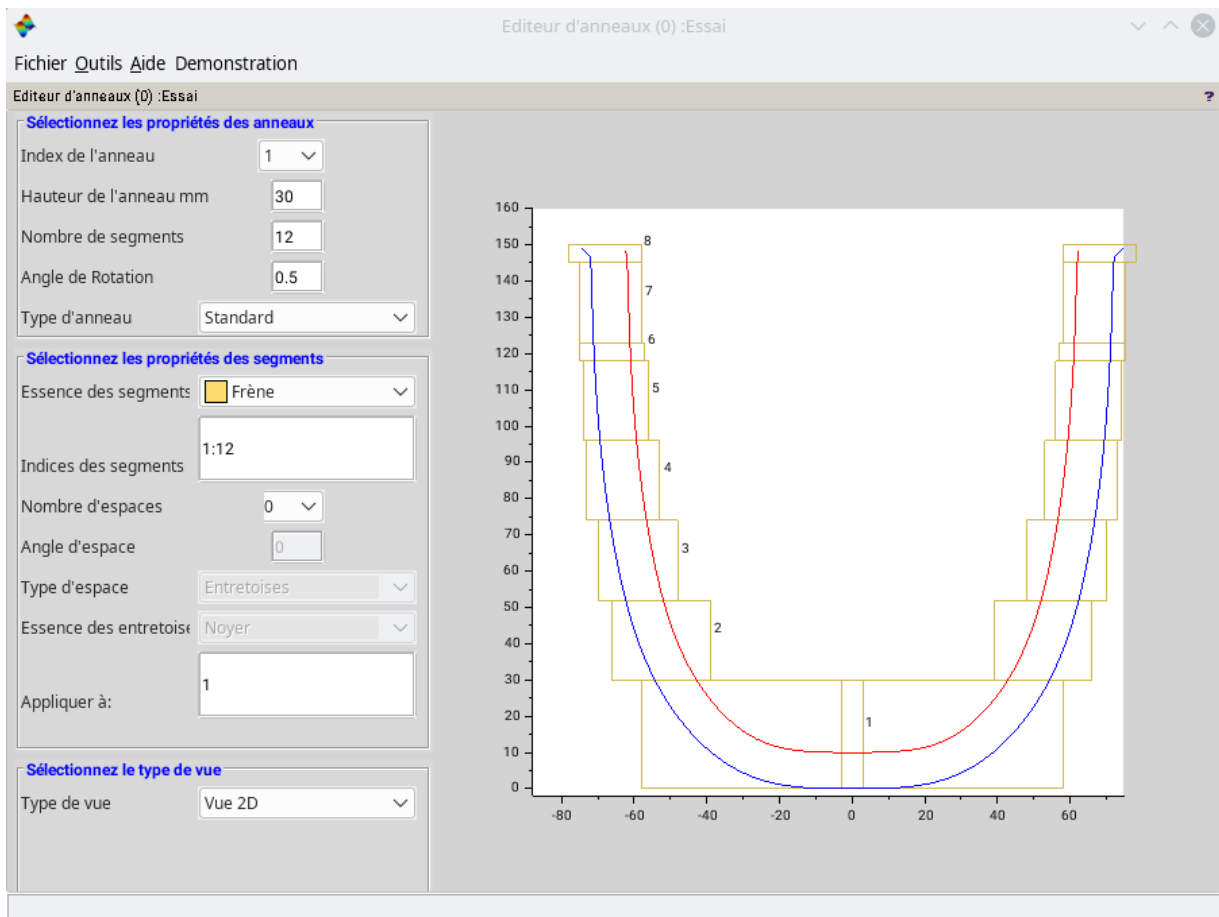
3.3 Les visualisations

La liste déroulante « Type de vue » située dans le panneau de contrôle du bas permet de choisir l'affichage de la pièce ou de l'anneau courant que l'on souhaite voir dans la zone d'affichage.

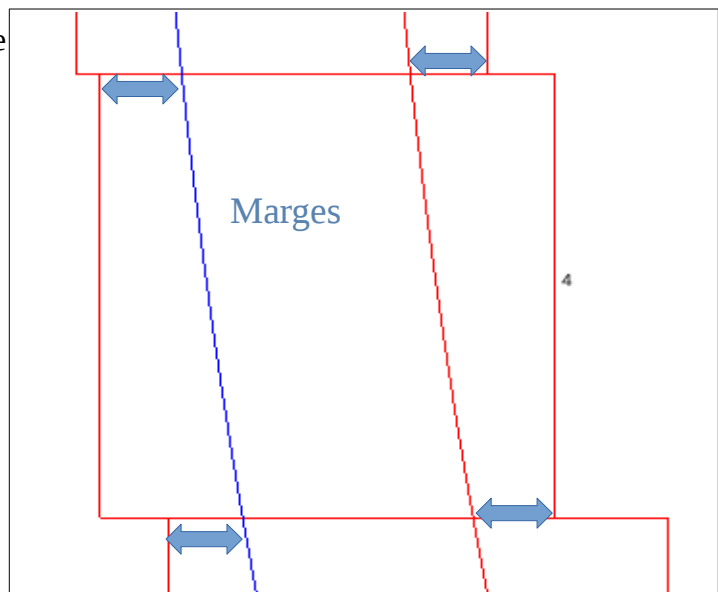
3.3.1 Vue 2D

Cet affichage montre une coupe verticale de la pièce avec les anneaux bruts et les profils de la pièce tournée. Il est utile pour voir les effets du nombre d'anneaux et de l'épaisseur de l'anneau sur la conception de la pièce.



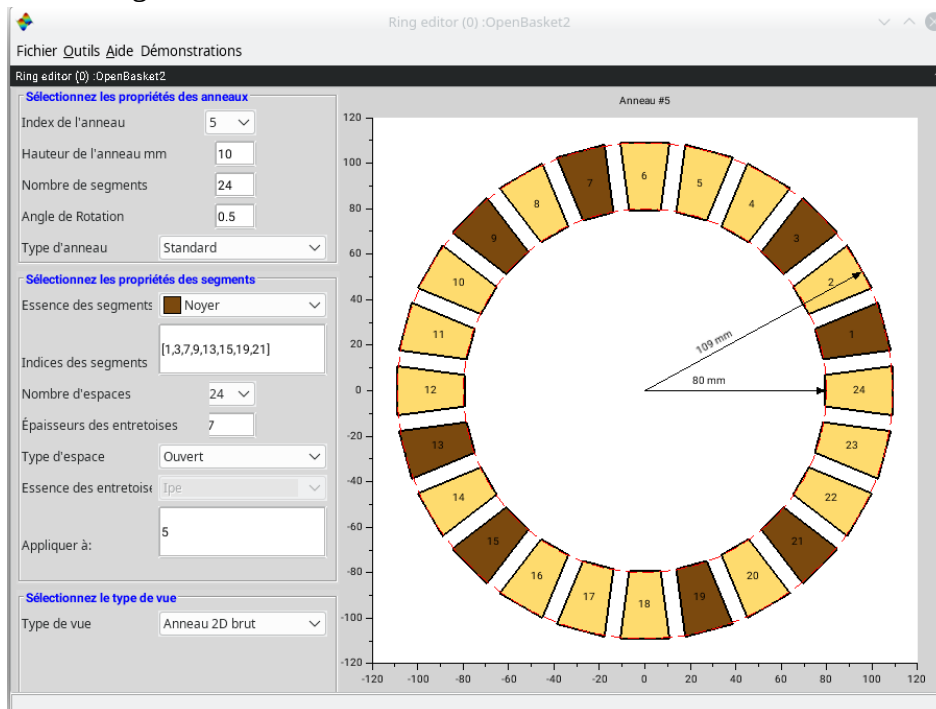


La notion de « Marges » est explicitée par le zoom ci contre.



3.3.2 Anneau 2D brut

Ce choix fournit une vue de dessus 2D de l'anneau actuel à l'état brut. La figure ci-dessous montre cette vue pour la 5ème rangée de la démonstration « Panier ouvert ».



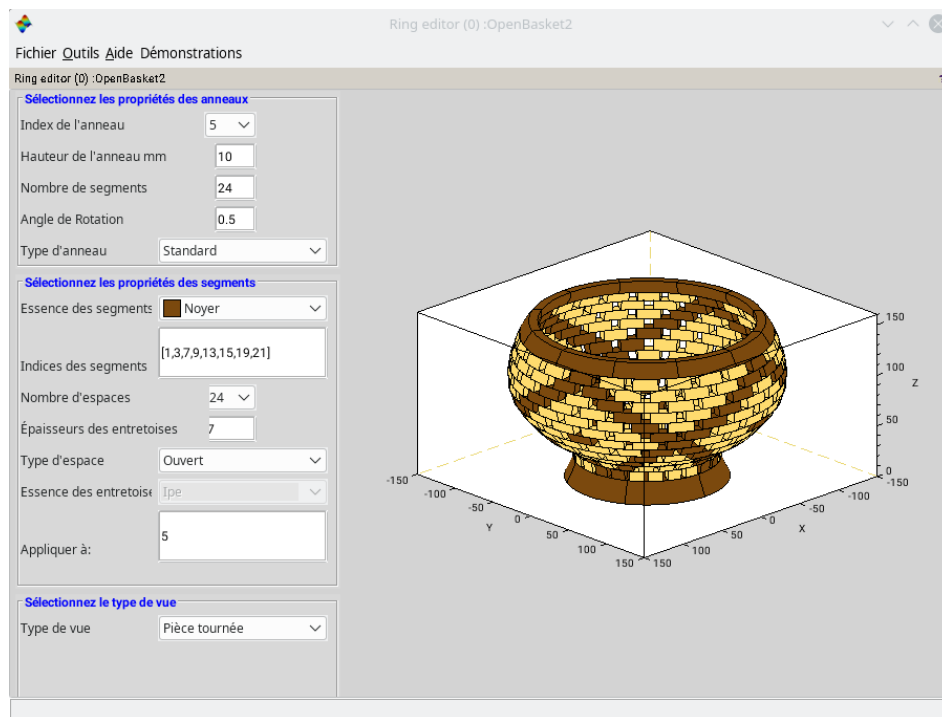
Ce genre de vue peut être utile pour l'assemblage des anneaux.

3.3.3 Anneau 3D brut et Anneau tourné 3D

Ces visualisations montrent des vues en trois dimensions de l'anneau courant dans leur état brut ou tourné (quelques exemples seront montrés ci-dessous). Ces vues permettent de modifier de manière interactive les angles de vue. Pour ce faire il faut presser le bouton droit dans la « Zone de visualisation » et déplacer le curseur horizontalement ou verticalement.

3.3.4 Pièce brute et pièce tournée

Ces visualisations montrent une vue en trois dimensions de votre pièce soit à l'état brut avec des anneaux bruts collés, soit après qu'elle ait été tournée. La figure ci-dessous montre la « Pièce tournée » pour la démonstration « Panier ouvert ».



Comme pour les vues 3D des anneaux ces vues permettent de modifier de manière interactive les angles de vue.

3.3.5 Déroulé

Cette visualisation représente schématiquement tous les segments de la pièce comme si elle avait été déroulée. C'est une vue interactive utile pour attribuer les essences de bois des segments en cas de conception complexe (voir ci-dessous)

3.3.6 Croquis des éléments

Cette visualisation représente le croquis coté des différents éléments de l'anneau actuel. Il est utile pour des coupes précises de ces éléments (voir ci-dessous).

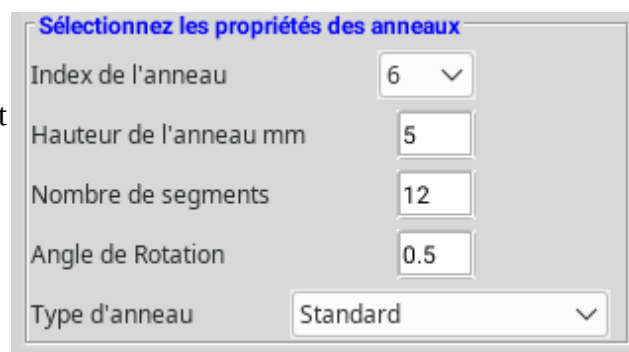
3.3.7 Conception du Zigzag

Ce type de vue fournit la description dimensionnelle de la construction de la planche stratifiée et un segment d'un anneau en zigzag (voir ci-dessous).

3.4 Personnalisation de votre pièce

La plupart des modifications que vous pouvez être amené à faire sur votre conception initiale s'appliquent à « l'anneau courant ». Cet anneau se sélectionne dans le panneau de contrôle du haut en choisissant un index dans la liste déroulante « Index de l'anneau ».

Dans ce même panneau vous pourrez aussi modifier la hauteur, le nombre de segments de l'anneau courant ainsi que sa rotation par rapport à l'anneau précédent.



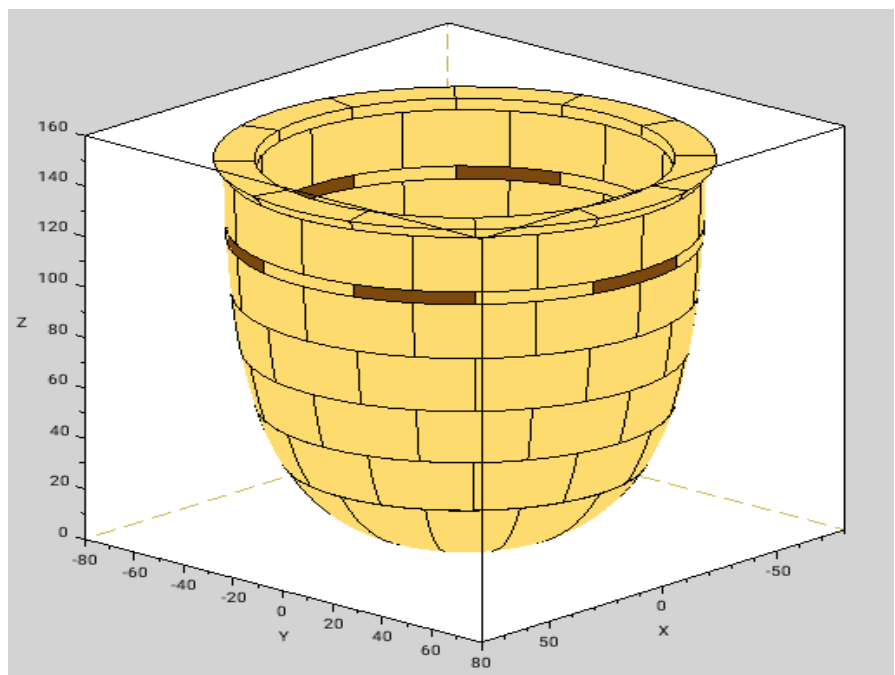
3.4.1 Jouer avec les essences de bois

Vous disposez de plusieurs méthodes pour assigner des essences de bois à certains segments :

- Pour changer l'essence de bois des segments d'un anneau, vous pouvez sélectionner l'anneau courant en choisissant son index dans la liste déroulante « Index de l'anneau », puis entrez, dans la zone de saisie « Indices des segments » la séquence d'index des segments auxquels vous voulez assigner une essence et enfin sélectionnez l'essence dans la liste déroulante « Essence des segments ».

La séquence d'index peut être saisie avec la syntaxe Scilab. Par exemple pour un anneau de 12 segments la saisie de `1:12` désigne tous les segments de l'anneau, la saisie de `1:2:12` désigne un segment sur deux de l'anneau et la saisie de `1,3,5` désigne les segments 1, 3 et 5.

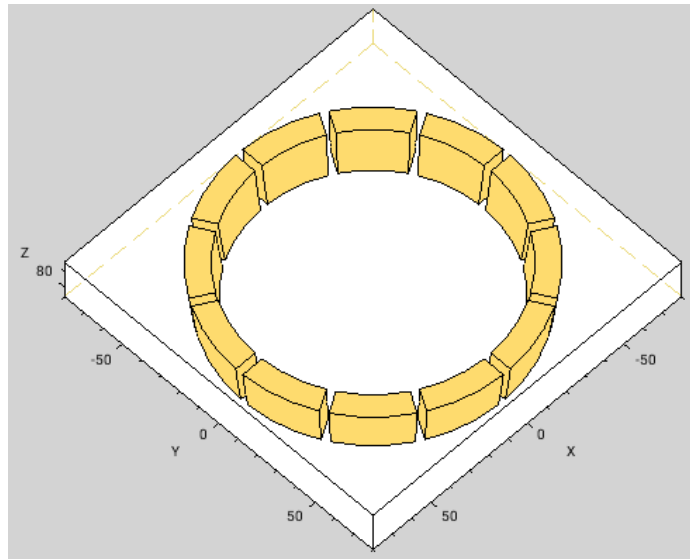
Pour obtenir La figure ci contre nous avons spécifié qu'un segment sur 2 de l'anneau 6 serait en Noyer.



- Pour créer des motifs plus complexe, vous pouvez sélectionner la vue « Déroulé » dans le panneau de contrôle « Sélectionnez le type de vue » qui représente sous forme schématique l'ensemble des segments de la pièce comme si on l'avait déroulé.

3.4.3 Insérer des espaces

Pour une réaliser pièce en tournage segmenté ouvert vous pouvez procéder comme pour l'insertion d'entretoises mais en sélectionnant « Ouvert » comme « Type d'espace »



Dans le cas où vous voulez un nombre d'espace/d'entretoises différent du nombre de segments la réalisation de l'anneau nécessitera deux longueurs de segments : une utilisée de part et d'autre des l'espaces/entretoises et l'autre ailleurs

3.4.4 Insérer/supprimer des anneaux

Le sous-menu « Insérer un anneau... » du menu « Outils » permet d'insérer un anneau au dessus de l'anneau courant et de spécifier sa hauteur . Si l'ajout d'un anneau conduit à ce que l'anneau du haut soit au-delà de la hauteur de la pièce, un message d'erreur est affiché et l'opération échoue. Il faut alors diminuer la taille d'autres anneaux ou supprimer un autre anneau avant de faire l'opération. Un avertissement peut alors s'afficher si la hauteur cumulée des anneaux est inférieure à la hauteur de la pièce.

Le menu « Supprimer un anneau » du menu « Outils » supprime l'anneau courant. La suppression d'un anneau peut donner lieu à un message d'avertissement si la hauteur cumulée des segments est inférieure à la hauteur de la pièce.

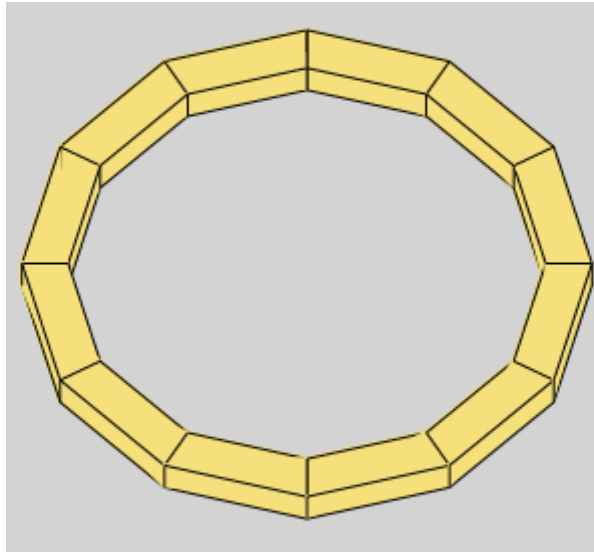
3.5 Types d'anneaux

Il existe 3 types d'anneaux différents : « Standard », « Douves » et « Zigzag » les opérations décrites ci-dessus s'appliquent à tous les types sauf Espace/Entretoises pour Zigzag. Le type d'anneau peut être modifié à tout moment. Pour sélectionner un type d'anneau, sélectionnez d'abord l'index de l'anneau puis le type d'anneau « Standard », « Zigzag » ou « Douves » dans le panneau de configuration « Propriétés de l'anneau ».

Ces différents types sont décrits ci-dessous.

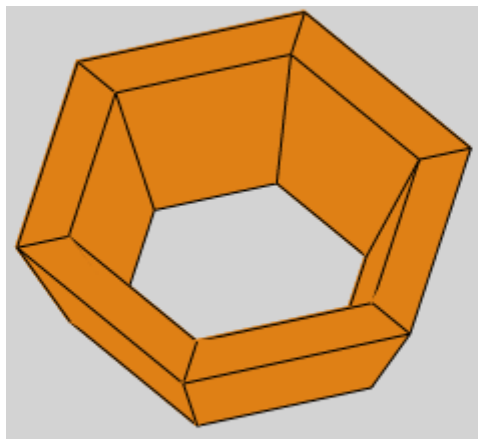
3.5.1 Anneaux standards

Les anneaux standard sont formés avec des pièces de bois trapézoïdales (segments) dont le grain s'étend horizontalement, les segments sont collés bout à bout pour former l'anneau.



3.5.2 Anneaux de douves

Dans ce cas, le grain des douves est vertical et les pièces individuelles sont collées bord à bord. Ce type d'anneaux est souvent utilisé pour les anneaux hauts comme les cylindres, les troncs de cône...



3.5.3 Anneau zigzag

Vous pouvez concevoir un anneau avec un motif en zigzag, pour cela sélectionnez l'index de l'anneau puis le type d'anneau « Zigzag » au lieu de « Standard » dans le panneau configuration « Propriétés des anneaux ».

Le second panneau de configuration change alors pour permettre de spécifier les propriétés du zigzag :

- La hauteur du zigzag donne la distance entre « pointes » du zigzag. Cette grandeur doit être inférieure ou égale à la hauteur du segment
- L'épaisseur des strates correspond à l'épaisseur des couches de bois formant

Sélectionnez les propriétés du zigzag

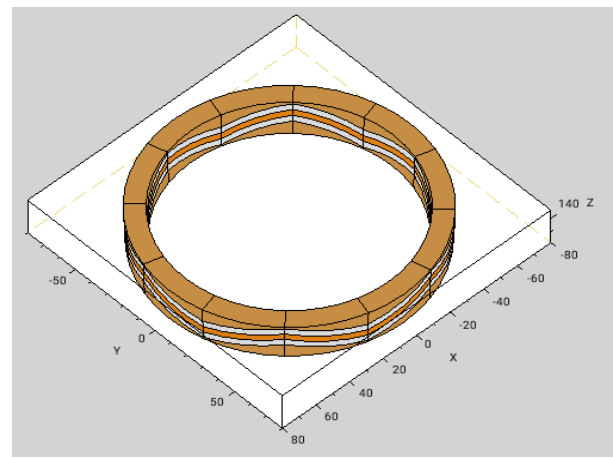
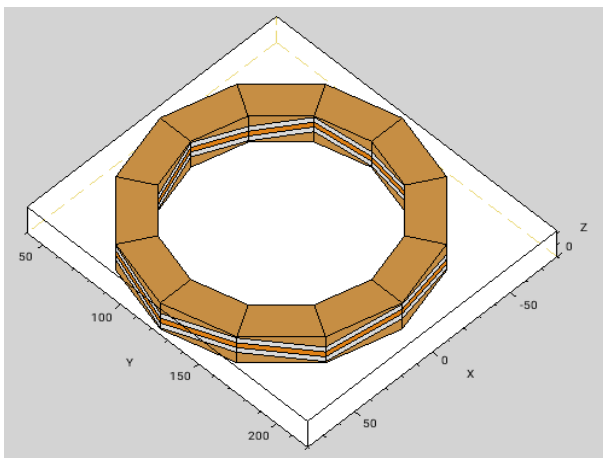
Hauteur du zigzag mm	<input type="text" value="20"/>
Épaisseurs des strates	<input type="text" value="[4,4,9]"/>
Index de la strate	<input type="text" value="2"/> ▼
Essence de la strate	<input type="checkbox"/> Sycomore ▼

la planche stratifiée dans laquelle les segments seront découpés. La stratification est symétrique aussi la première valeur correspond à la couche centrale, la seconde à celles de part et d'autre de la couche centrale,

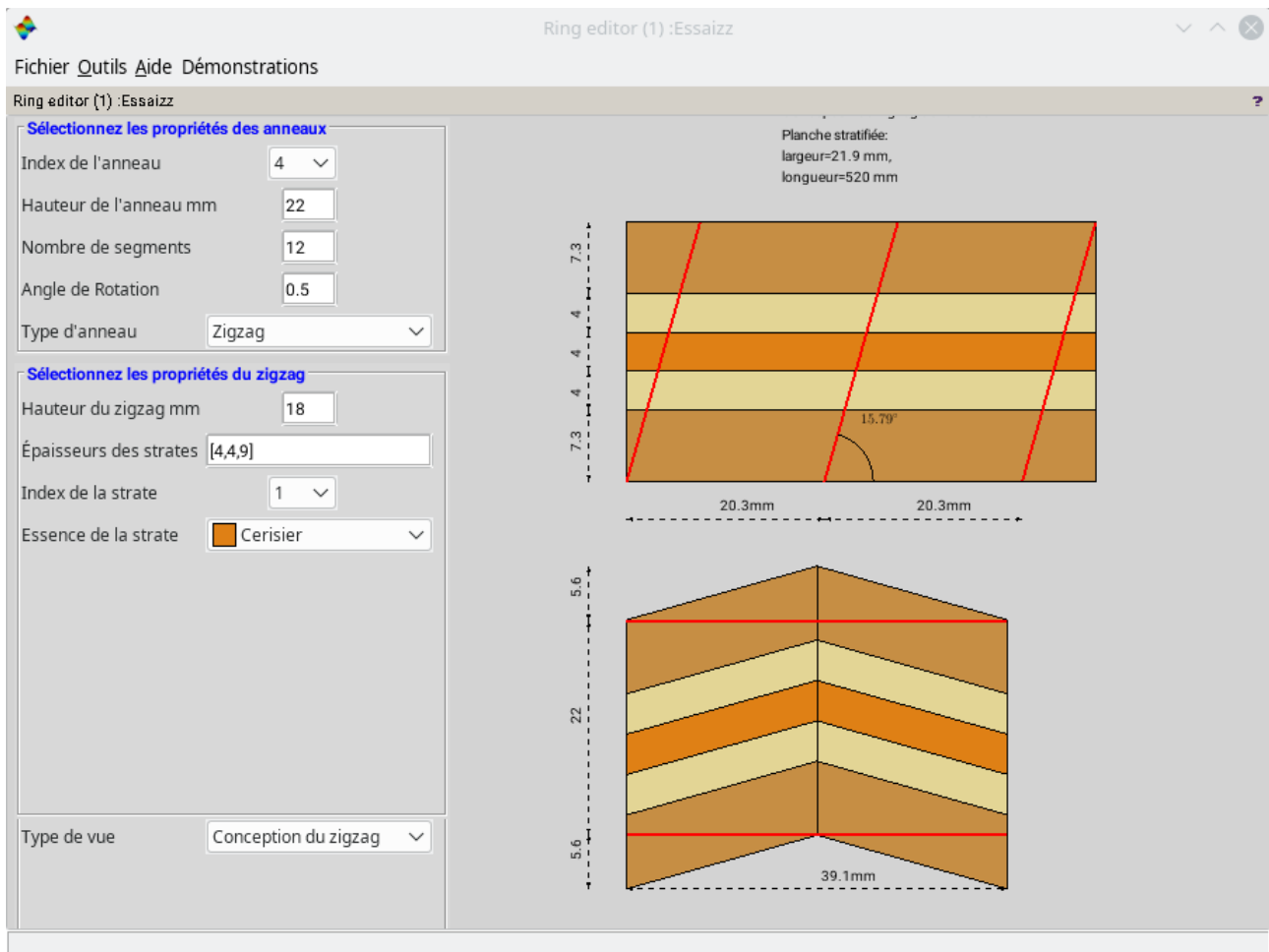
Pour la couche extérieure, il suffit de donner une valeur suffisamment grande, la hauteur réellement nécessaire sera calculée automatiquement.

- Pour assigner une essence de bois au différentes strates il faut donner l'index de la strate, puis choisir l'essence dans la liste déroulante.

Pour un anneau de 6 segments, une hauteur de 22mm, une hauteur de zigzag de 20 mm et 3 strates (Cerisier : 4mm, Sycomore : 4mm et Aulne) soit une planche stratifiée à 5 couches on obtient les vues de l'anneau brut et tourné ci dessous. Notez que chaque segment est formé de 2 sous-segments.



Pour les anneaux de » type « zigzag » il existe un type de vue supplémentaire « Conception du Zigzag » qui fourni la description cotée de la réalisation de la planche stratifiée et d'un segment du zigzag :



Les traits rouges représentent les coupes à réaliser.

3.6 Sauvegardes

Le menu « Fichier » permet d'accéder à la sauvegarde et au rechargement de votre conception :

Pour sauver l'état courant de votre pièce utilisez le sous-menu « Enregistrer sous ... » qui permet de spécifier la localisation et le nom du fichier. Le sous-menu « Enregistrer » enregistre les données dans le fichier préalablement spécifié lors d'un précédent « Enregistrer sous ... » ou dans le fichier par défaut Untitled.ts.

Il est toujours prudent de réaliser des sauvegardes pendant la conception de votre pièce, pour pouvoir éventuellement revenir en arrière ou se prémunir contre un risque de plantage. Le rechargement d'une sauvegarde dans l'éditeur s'effectue avec le sous-menu « Ouvrir ... ».

3.7 De la conception à la réalisation

Lorsque vous êtes satisfait de la conception de votre pièce l'application vous permet de générer les données nécessaires à la réalisation :

- Le sous-menu « Exporter les coupes » du menu « Fichier » génère un fichier pouvant être importé dans un tableur (Excel, Open office, ...) qui explicite les coupes nécessaires à la

réalisation des différents segments. Ci dessous le fichier généré pour la démonstration « Bol avec liseré » après importation dans un tableur.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Index de l'anneau	Essence de bois	Nombre de segments	Longueur extérieure mm	Longueur intérieure mm	Angle de coupe (degré)	Épaisseur de la planche	Largeur de la planche mm	Longueur de la planche mm
2	1	Cerisier	12	24,65	0	15	15	46	172
3	2	Noyer	8	13,96	9,66	7,5	8	16,32	111
4	2	Cerisier	16	13,96	9,66	7,5	8	16,32	221
5	3	Noyer	16	15,01	11,75	7,5	8	12,39	247
6	3	Cerisier	8	15,01	11,75	7,5	8	12,39	124
7	4	Noyer	16	16,06	13,05	7,5	8	11,43	265
8	4	Cerisier	8	16,06	13,05	7,5	8	11,43	133
9	5	Noyer	8	16,59	13,84	7,5	8	10,46	138
10	5	Cerisier	16	16,59	13,84	7,5	8	10,46	276
11	6	Érable	24	16,85	14,62	7,5	4	8,48	426
12	7	Noyer	24	17,11	14,88	7,5	4	8,49	432
13	8	Érable	24	17,38	15,14	7,5	4	8,5	439
14	9	Cerisier	24	18,17	16,19	7,5	11	7,54	461

- Le sous-menu "Exporter l'affichage" génère un fichier image (pdf, svg, jpeg, png) de la figure affichée dans la "zone de visualisation". L'export des vues "Anneau brut 2D", "Croquis des éléments" ou "Conception du Zigzag" peut être particulièrement utile à ce stade.

L'export de la vue "Anneau brut 2D" se fait à l'échelle 1:1. L'impression de ce fichier en respectant l'échelle peut aider à réaliser l'anneau,

Le format d'export « Fenêtre graphique » copie le contenu de la zone de visualisation dans une fenêtre graphique standard Scilab. Cela peut permettre une modification supplémentaire de la figure.

Avec ces documents vous disposez de tous les éléments pour passer à la réalisation dans l'atelier !

4 CONTACT

Pour signaler un problème , suggérer une amélioration merci d'envoyer un courrier électronique à serge.steer@laposte.net