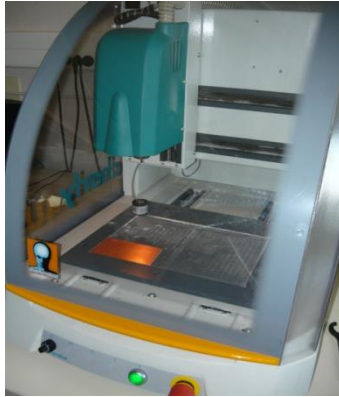


Procédé soustractif

Utilisation d'une commande numérique (graal ou galaad)

Les machines

- Charlyrobot



Logiciel payant

- Isel



- Jeulin



Clé d'utilisation payante

Nettoyage et graissage d'une CN

- Il est nécessaire d'effectuer le premier entretien de la vis à billes après environ 50 heures d'utilisation. Par la suite, il vous faudra graisser les composants toutes les 300 à 700 heures d'utilisation.

Normes de sécurité

Pour les vieilles machines :

Le mandrin et son outil doivent s'arrêter à l'ouverture du capot de sécurité

Machines et outils nécessaires

- Spatule souple



- Aspirateur



- Moyen de découpe des bruts d'usinage (plaque de départ)



Entretien de la machine

- Aspiration du dessous de la machine
- Changer les charbons du mandrin si celui-ci tourne irrégulièrement

Outils de découpe

- Fraise 2 dents de 2 mm avec une queue de 3,17 mm
- Gravure avec une pointe javelot



Pointe à graver queue 3,17mm



22,75 € HT

27,30 € TTC

Ref:POG10

 Fiche produit
au format PDF

- Fraise baguée 2 lames (astuce pour les éviter)
- Frase à surfacer



A partir de
7,40 € HT
8,88 € TTC

Ref:FC20

 Fiche produit
au format PDF

1 à 9	10 et +
8,40 € HT	7,40 € HT
10,08 € TTC	8,88 € TTC

Quantité

<http://www.technologieservices.fr/fr/a-a1002163-edc1000003/article/FC20-Fraises-2-lames-carbure-de-tungstene-2-mm.html>



A partir de
8,20 € HT
9,84 € TTC

Ref:FCB20

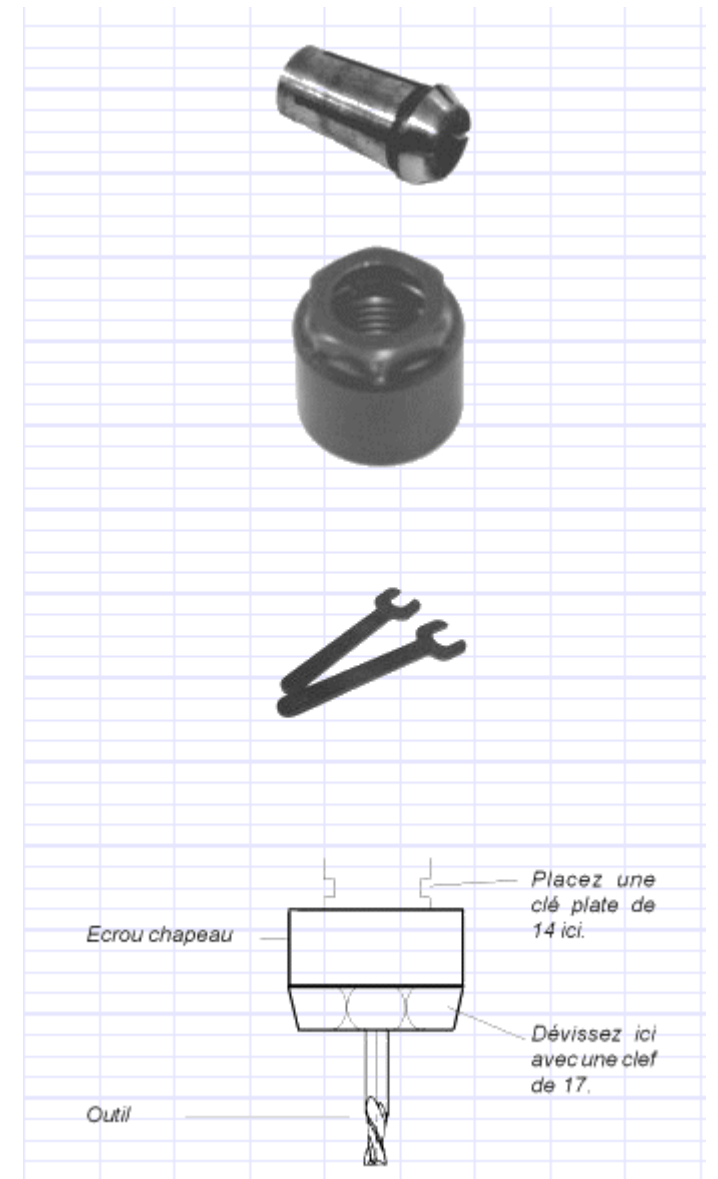
 Fiche produit
au format PDF

1 à 9	10 et +
9,20 € HT	8,20 € HT
11,04 € TTC	9,84 € TTC

Quantité

Changement d'outils (5 à 10 minutes)

- Il faut utiliser 2 clés pour libérer la pince de l'écrou chapeau.
- Une fois l'écrou chapeau enlevé il faut libérer la pince.
Attention risque de blessure. Utiliser la clé de serrage la plus petite pour faire levier et un marteau si besoin pour taper sur la clé.
- Retirer l'outil avec une pince, il coupe très bien. Souffler la pince et placer le nouvel outil. Pour retrouver plus facilement la même hauteur se servir d'un gabarit (petite clé de mandrin).
- Mettre une goutte d'huile sur la partie conique de la pince et une autre sur le filetage de l'écrou chapeau avant de remonter l'ensemble.
- Ne pas trop serrer (1/4 de tour après vissage à la main)



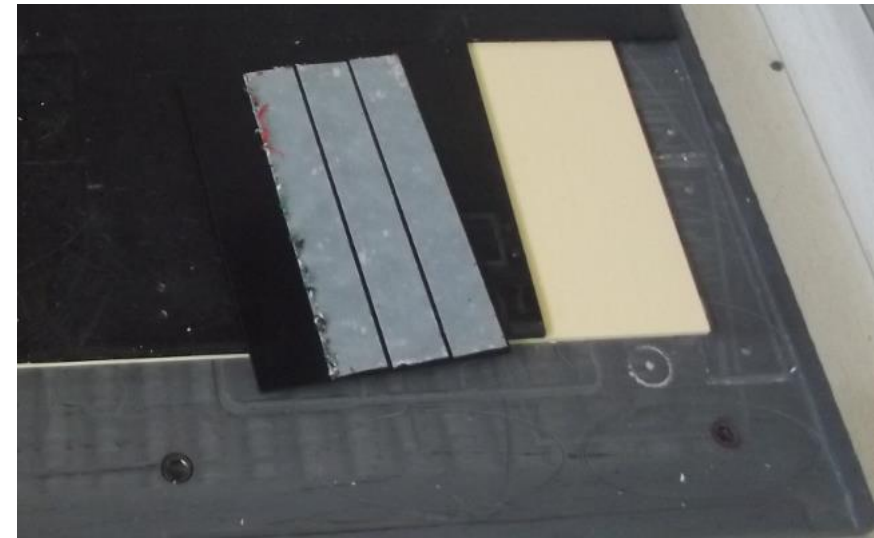
Le plateau martyr et surfacage

- Avec CharlyGraal utiliser  GPILOTE et la notice pas à pas (dans le dossier CN)

http://www.meca-line.com/images/PAS_A_PAS_SURFACAGE_PLATEAU_MARTYR.pdf

- Avec  **Usinage / Surfacage / Plateau martyr** aide à surfacer la table de travail de la fraiseuse en précisant les paramètres de la zone à couvrir (par défaut les dimensions actives de la machine) ainsi que le mode de surfacage. La croix d'angle permet d'éviter l'arrondi de l'outil dans le coin qui servira d'origine XY pour le posage.

Une fois le surfacage terminer coller avec de l'adhésif 3M des plaques de pvc rigide 2 mm. Si l'une des plaques est endommagée il suffit de la changer.



Adhésif et règle de collage des pièces

L'adhésif 3 M ne polymérise pas et a une épaisseur de 0,1 mm

Le coller en bande tous les 3 mm sur le brut (morceau de plastique qui va être usiné) . Les bandes ne doivent pas se chevaucher.
Il faut que l'ensemble des éléments découpés ne puisse pas se décoller.



<http://www.technologieservices.fr/fr/a-a1004606-edc1000003/article/1230-Ruban-adhesif-double-face-3M.html>

La matière première

PVC expansé 6mm (397x497mm)



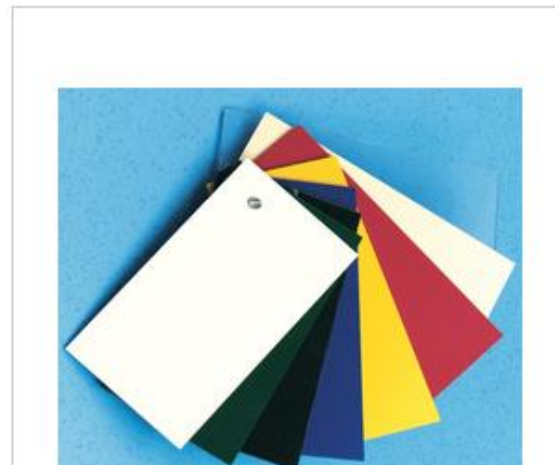
<http://www.technologieservices.fr/fr/a-a1008468-edc1000003/article/PM09040010-PVC-expanse-6mm-397x497mm-.html>

PVC expansé 3mm (397x497mm)



<http://www.technologieservices.fr/fr/a-a1008230-edc1000003/article/PM09040004-PVC-expanse-3mm-397x497mm-.html>

Polychlorure de vinyle 3mm (397x497mm)



<http://www.technologieservices.fr/fr/a-a1008476-edc1000003/article/PM09040018-Polychlorure-de-vinyle-3mm-397x497mm-.html>

Polypropylène (600x800mm)



A partir de
2,05 € HT
2,46 € TTC
Ref:PPBL2

Fiche produit
au format PDF

1 à 9	10 à 99	100 et +
2,60 € HT	2,30 € HT	2,05 € HT
3,12 € TTC	2,79 € TTC	2,46 € TTC

<http://www.technologieservices.fr/fr/a-a1003288-edc1000003/article/PPBL2-Polypropylene-uni-Bleu-600x800mm-.html>

Voir la doc pas à pas paramètres
outils

Calcul de la vitesse de rotation de broche :

$$N \text{ [tr/mm]} = \frac{V_c \text{ [m /mm]} \times 1000}{\pi \times D1 \text{ [mm]}}$$

Calcul de la vitesse d'avance de l'outil dans la matière :

$$V_f \text{ [mm/min]} = N \text{ [tr/min]} \times f_z \text{ [mm]} \times Z \text{ [mm]}$$

Paramètres de coupe

En fonction de la nature du matériau, il faut adapter la :

- Vitesse d'avance **20 mm / s**
- Vitesse de rotation **8000 à 8500 tr/min**
- Profondeur de coupe (épaisseur qui peut être coupée par l'outil sans risque)

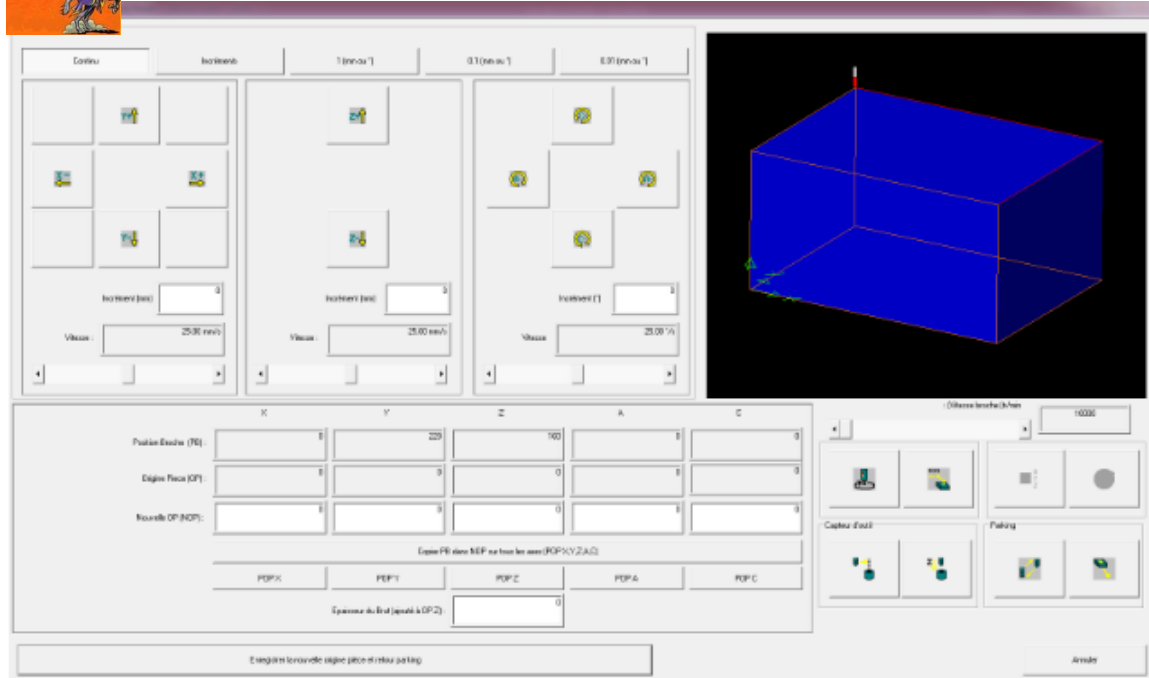
PVC expansé et polypropylène : **Profondeur de passe max = diamètre de l'outil**

PVC rigide : **Profondeur de passe = ¼ du diamètre de l'outil**

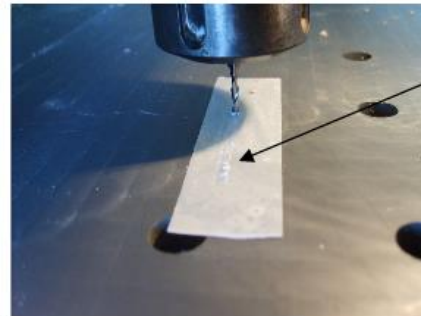
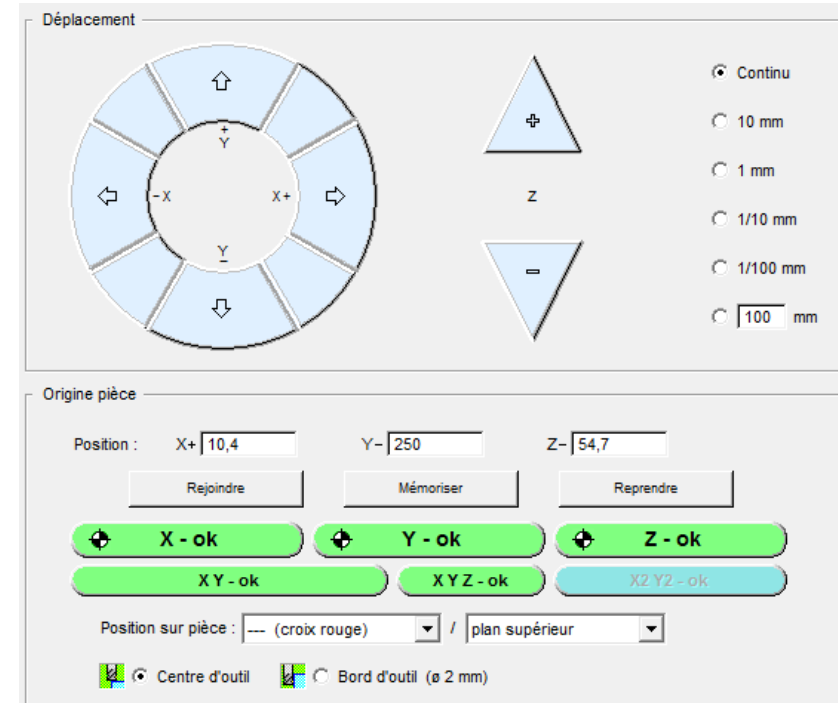
But : avoir de beaux petits copeaux qui vont loin sans que l'adhésif
n'adhère au plateau martyr

Etalonnage de la machine X Y Z (tangente, capteur de profondeur)

Voir : Paramétrage du capteur d'outil



Voir : notice Galaad p.43



Vous serez sur la bonne position si l'outil laisse une trace sur le double face sans le couper.

Dessiner un objet – Dimensions du brut

Fichier / Nouveau



propriétés

Cotation Surface Usinage

Brut et grille Dessin Texte Hachure

Dimensions du brut

X 100 mm

Y 100 mm

Z 3 mm

Grille

☒ Affichage

Pas 1 mm

Défaut

OK Annuler Aide



Nouvelle planche

Dimensions brutes

Largeur X : 100 mm

Longueur Y : 100 mm

Epaisseur Z : 3 mm

Matériau : Plastique

☐ Conserv

☐ Conserv

Polystyrène

Bois aggloméré

Bois dur

Plastique

Plastique dur

Métal tendre

Métal dur

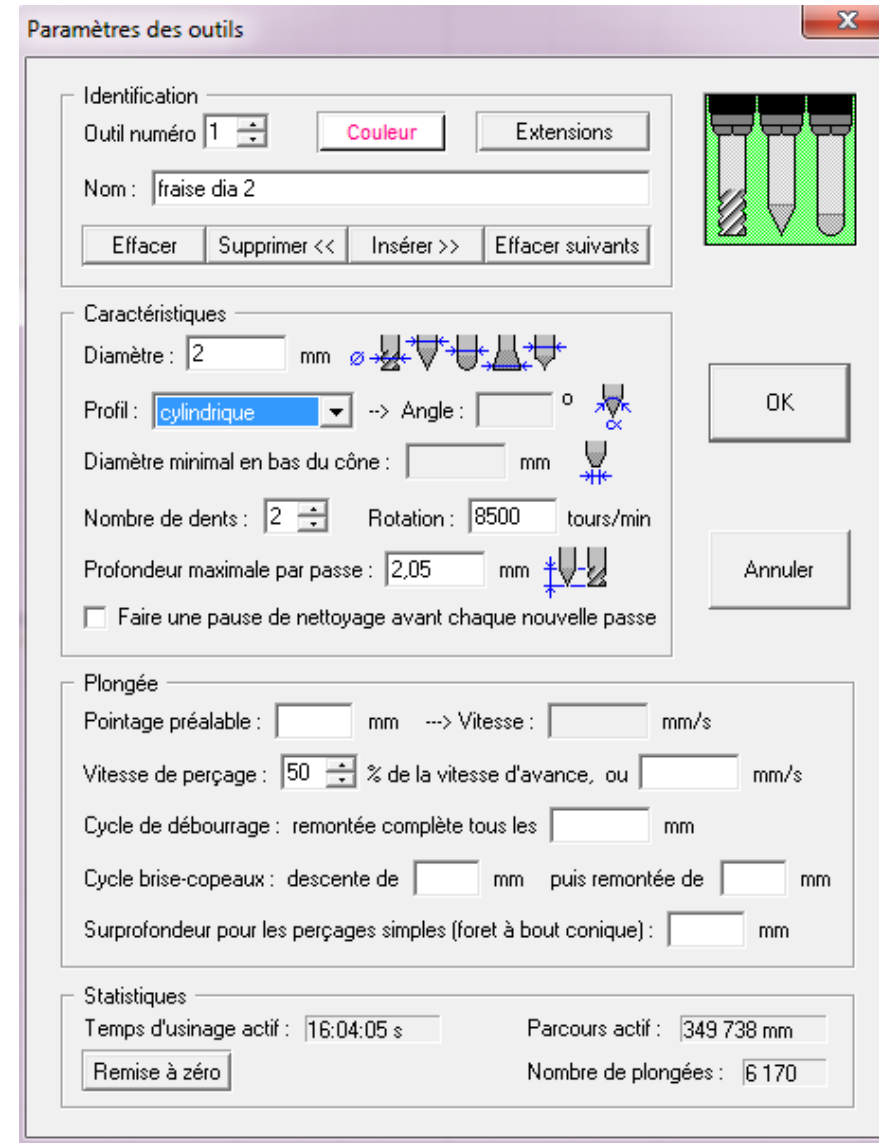
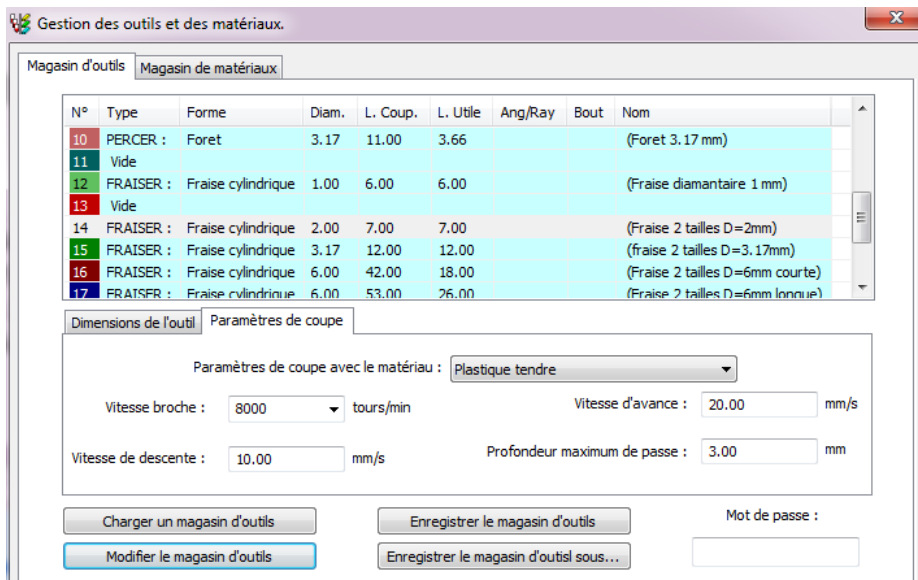
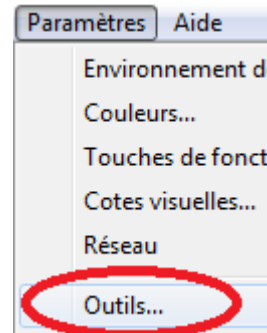
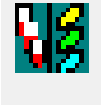
OK

Annuler

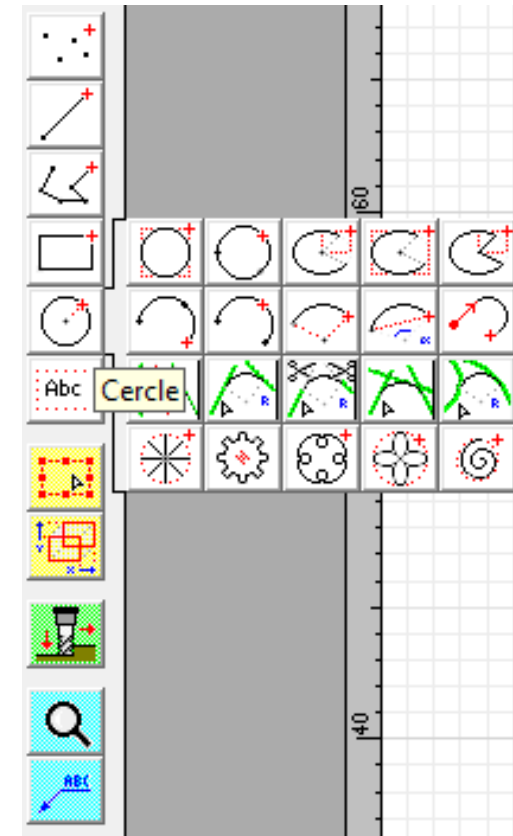
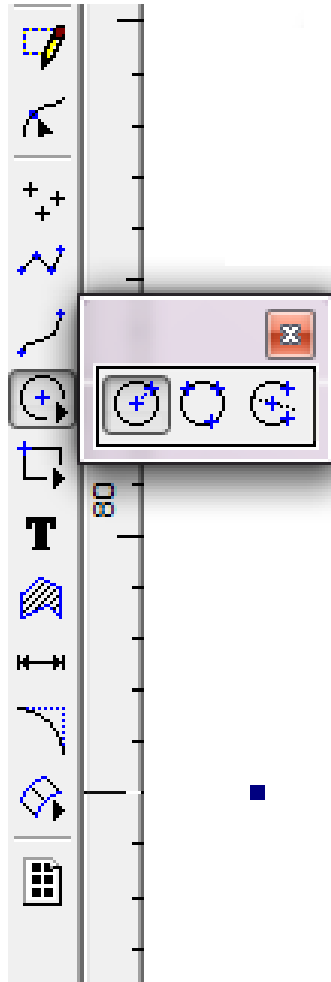
Créer un outil (Fraise cylindrique de diamètre 2 mm à 2 dents, profondeur de passe 2mm)



Passer en mode « FAO »,
Ouvrir le magasin d'outil
Aller sur le numéro 14,
Cliquer sur « modifier le magasin d'outils »,
Aller sur l'onglet « paramètres de coupe »
Mettre 2 pour la profondeur maximum de passe
Enregistrer le paramètre



Dessiner un objet – Outils de dessin



Après avoir fixé le 1^{er} point sur votre zone de dessin, cliquer sur la touche « entrée » pour donner les dimensions de votre objet

Dessiner un objet – Modifier le dessin

Utiliser l'icône « sélection », puis appuyer sur la touche « entrée » pour modifier les propriétés du dessin



propriétés

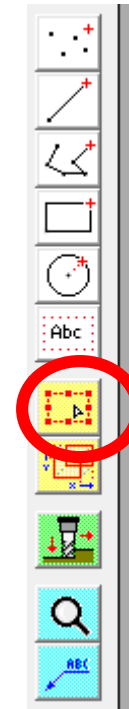
Géométrie Dessin

Position		Dimensions	
X	10 mm	X	60 mm
Y	50 mm	Y	30 mm
Z	0 mm	Z	0 mm

☐ Conserver les proportions

Origine de la sélection

OK Annuler Aide



Cotation du cadre de sélection

Position

Cote X: 30 mm
par rapport au bord ouest de la planche

Cote Y: 33 mm
par rapport au bord sud de la planche

Cote Z: 0,25 mm
par rapport au plan supérieur

Dimensions

Largeur Dx: 25 mm ☐ Garder la proportion X/Y de 1,5625

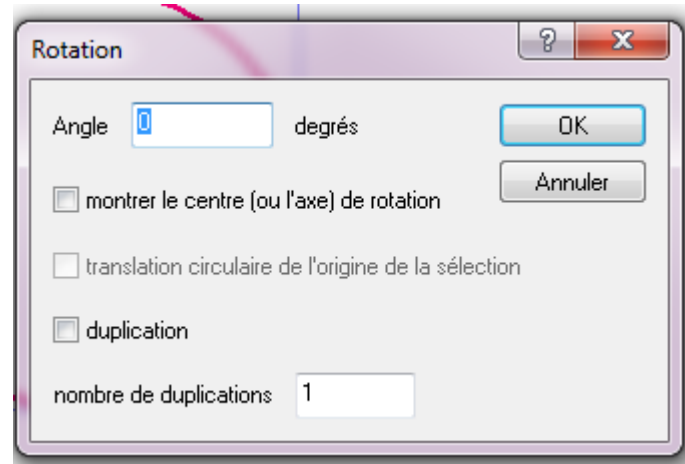
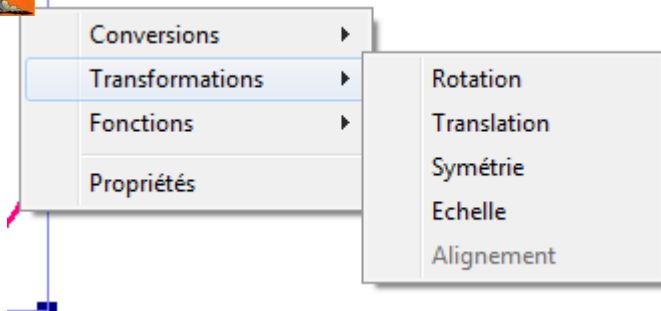
Hauteur Dy: 16 mm Echelle XY: 1

Epaisseur Dz: 0 mm Echelle Z:

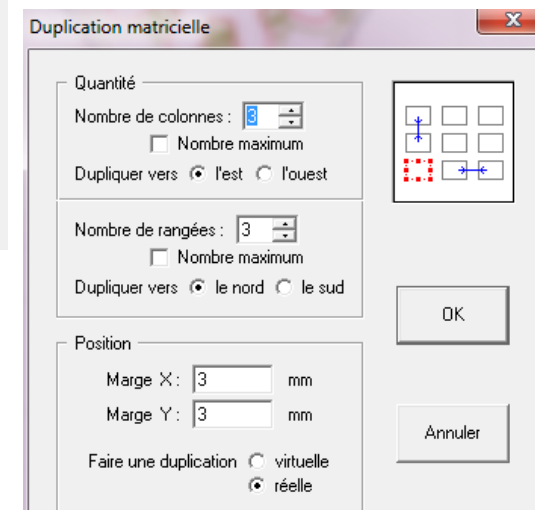
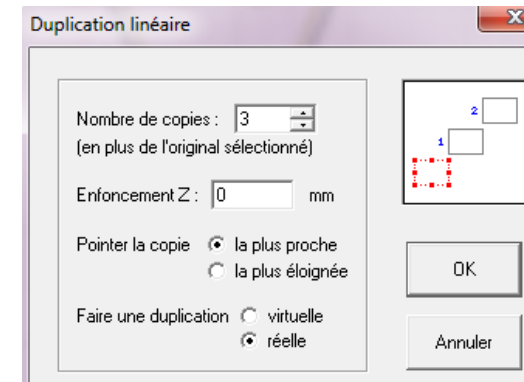
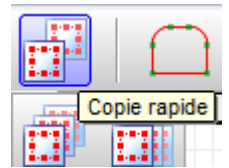
OK Annuler

Dessiner un objet – Dupliquer

Sélectionner une figure et faites un clic droit



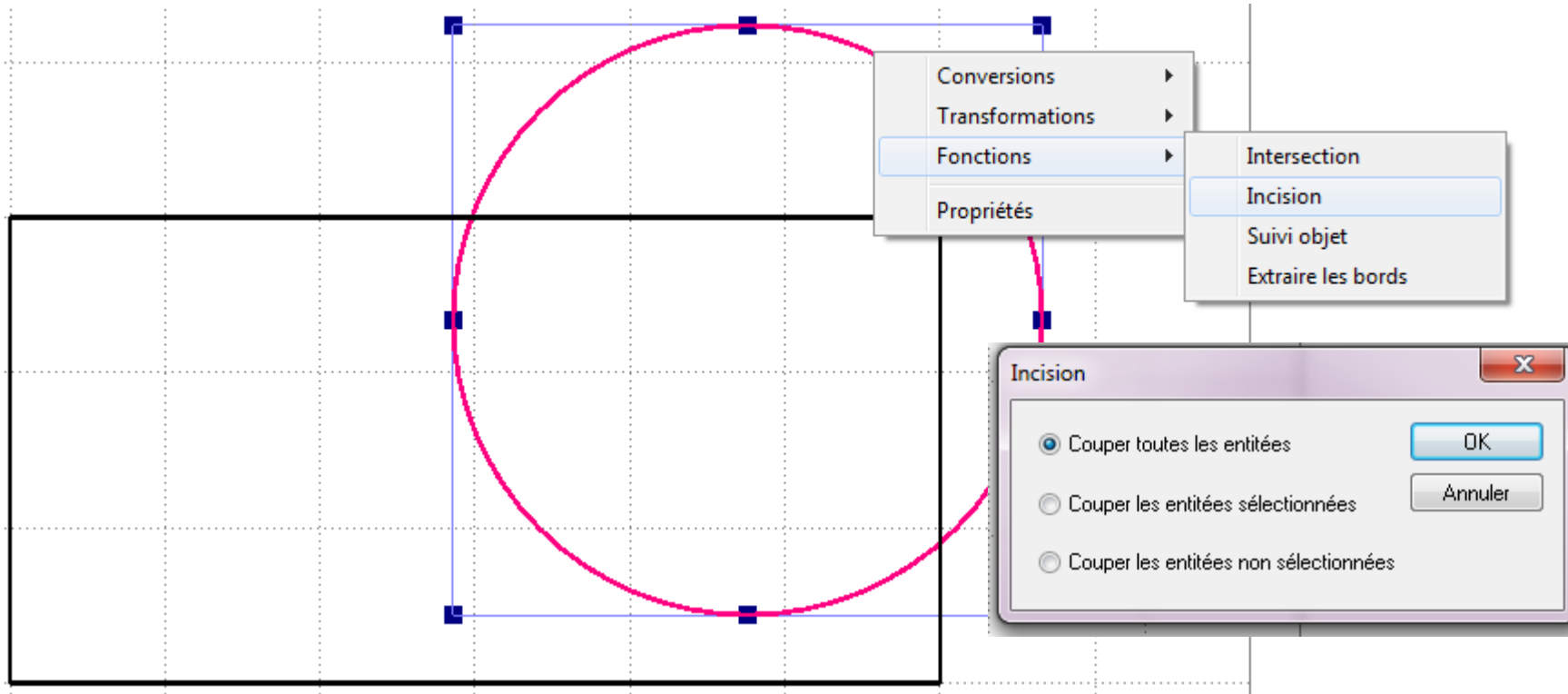
Sélectionner une figure et cliquer sur l'icône copie, dupliquer ou matrice



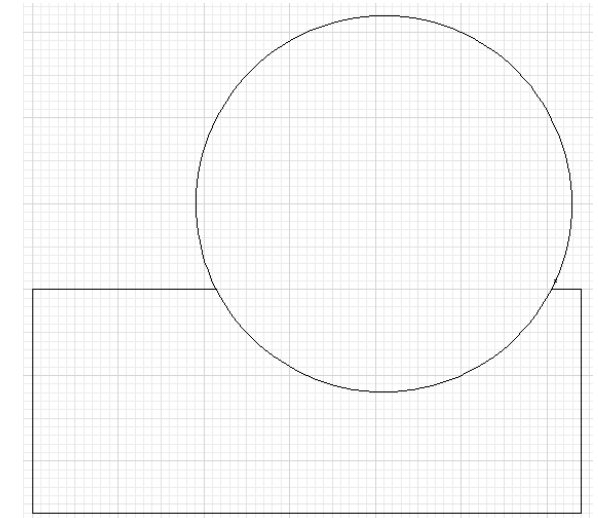
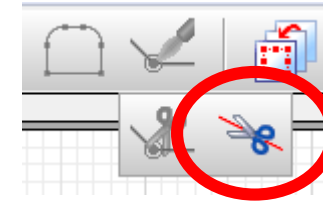
Dessiner un objet – utilisation de la fonction couper



Sélectionner une figure et faite un clic droit



Sélectionner la figure qui va couper l'autre et cliquer sur « inciser »



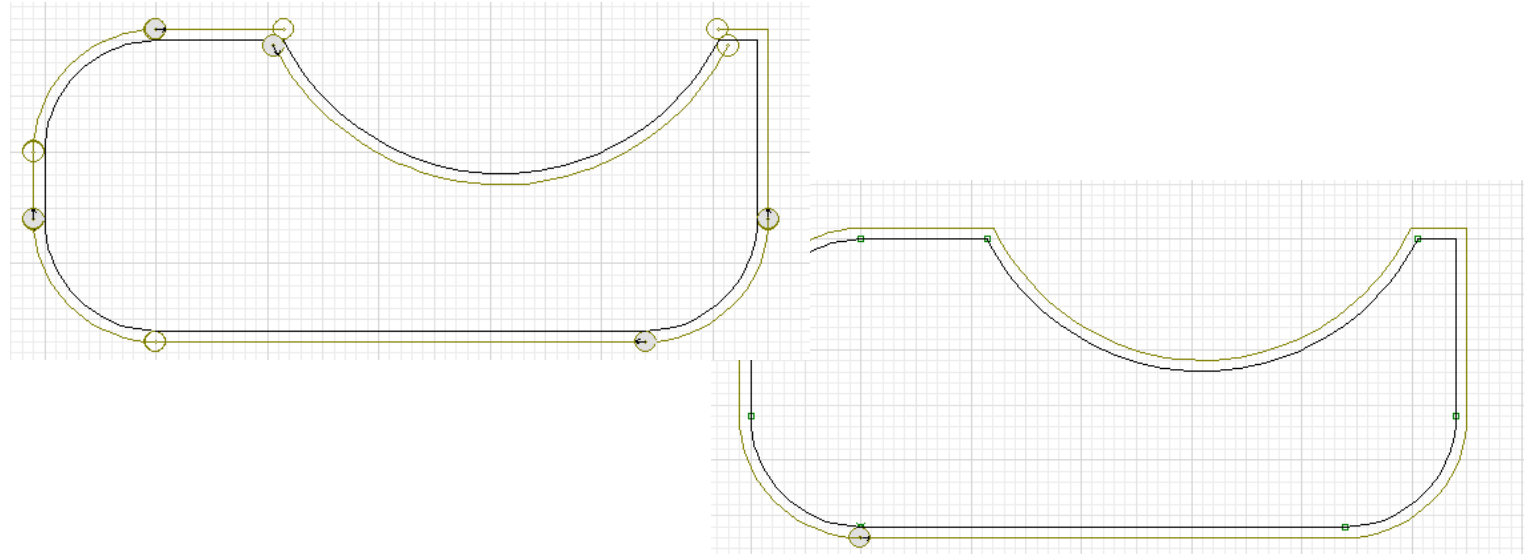
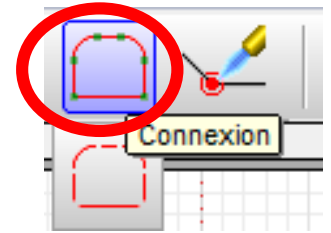
Dessiner un objet – assembler des traits



Pas nécessaire



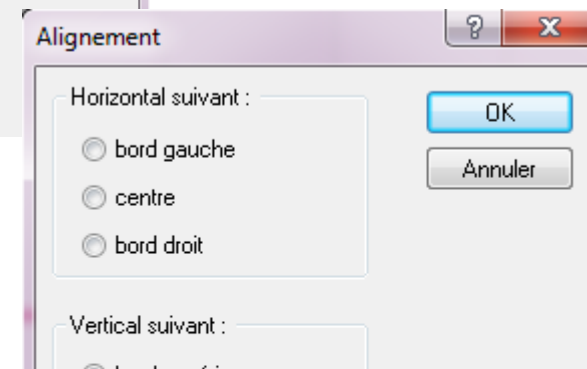
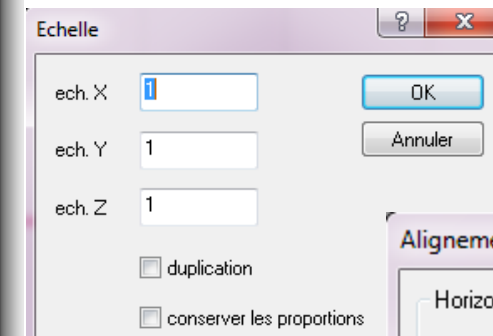
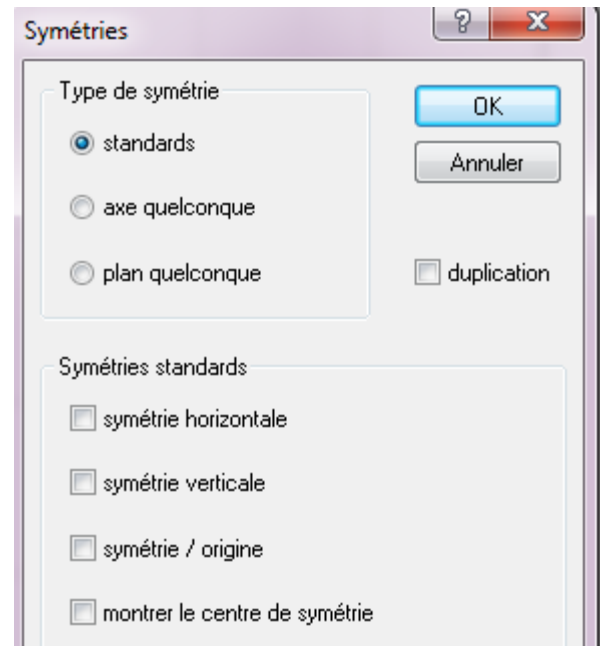
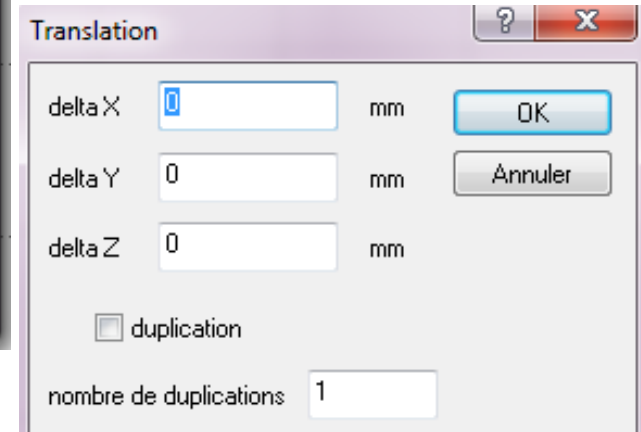
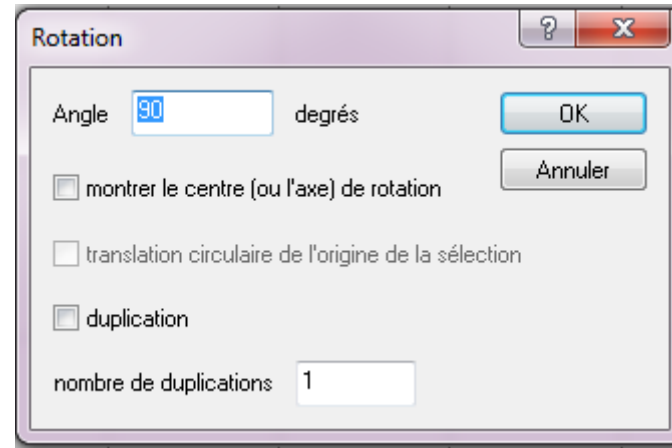
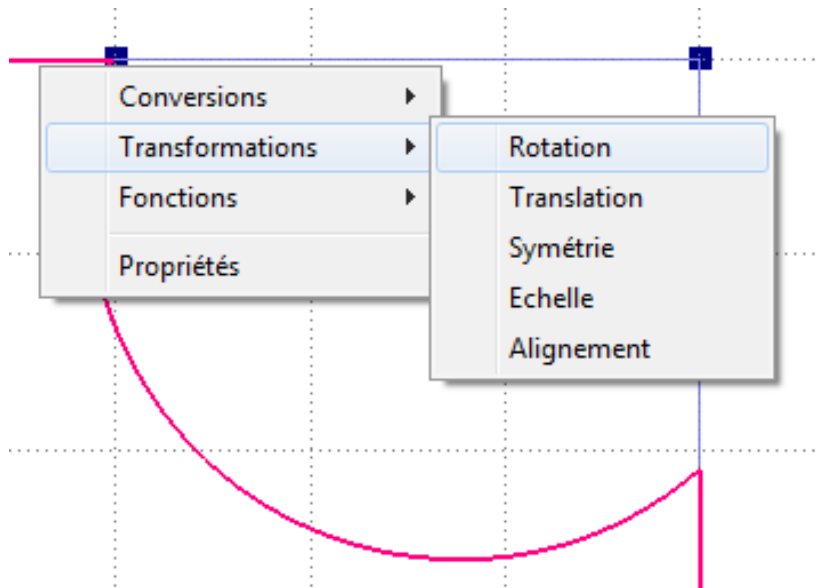
Sélectionner l'ensemble des traits à assembler, puis cliquer sur « connexion »



Dessiner un objet – Mouvement sur Graal



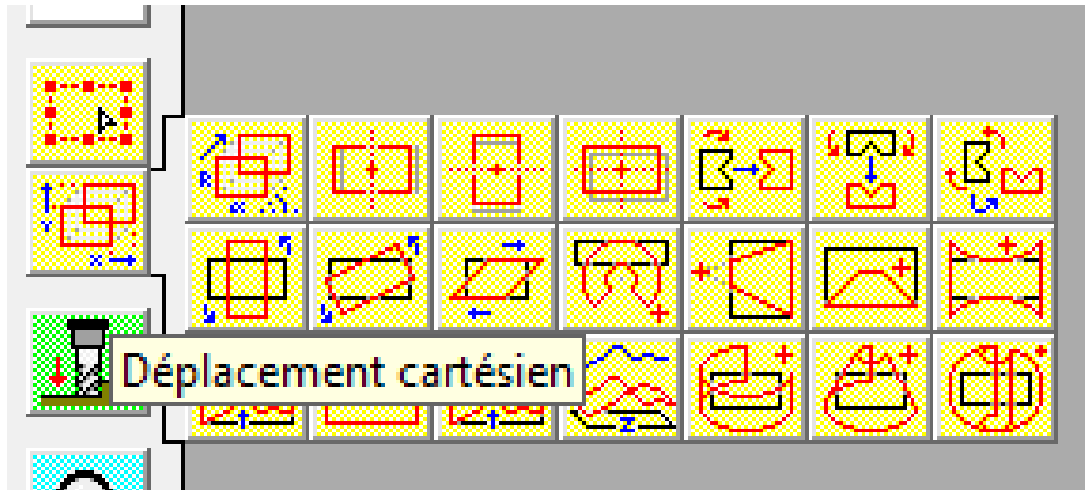
Sélectionner l'objet et faire un clic droit



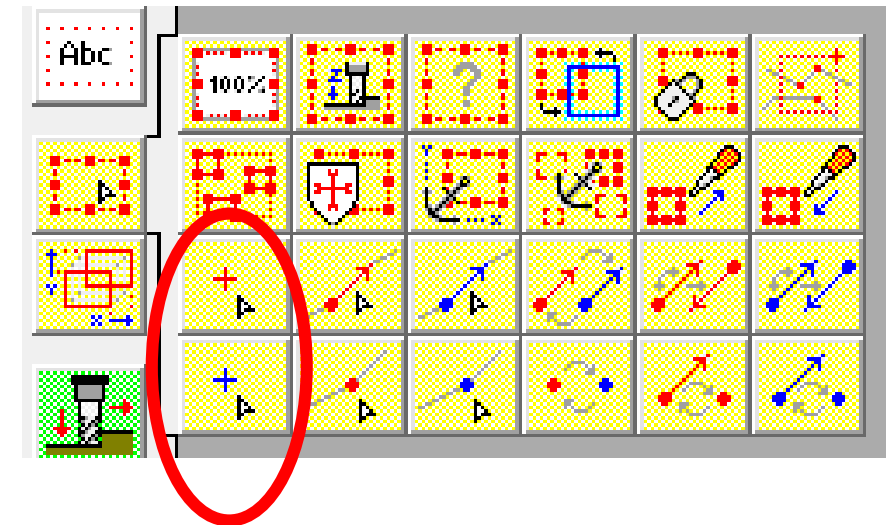
Dessiner un objet – Mouvements sur Galaad



Les mouvements se trouvent
dans la barre de gauche
« déplacements cartésiens »



Pour les rotations avec un
centre spécifique il faut dans
un premier temps placer ce
centre (croix rouge ou bleue)

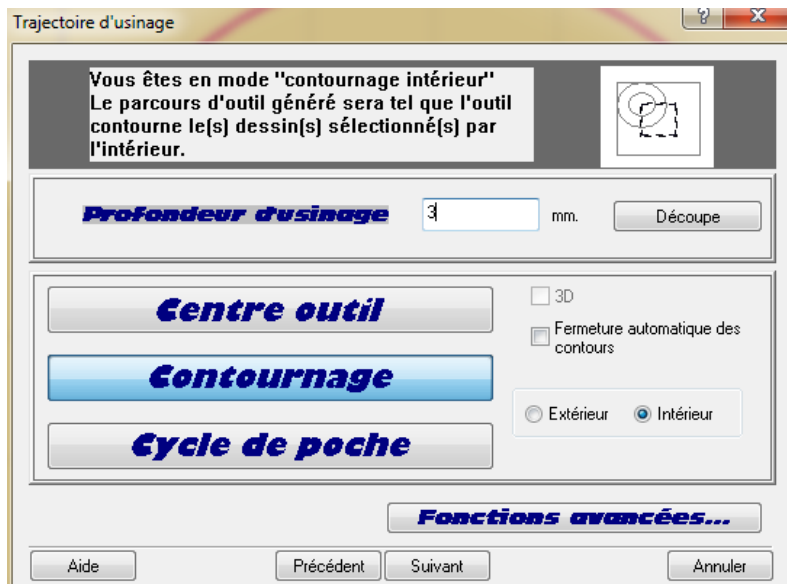


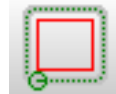
Les trajectoires et profondeur de coupe

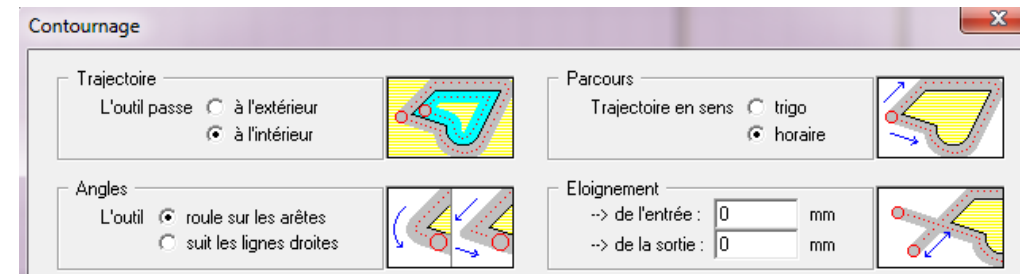
Par rapport à un trait, l'outil peut passer à l'intérieur, à l'extérieur ou sur le trait.



Sélectionner un tracé,
Passer en mode « FAO », 
Clic droit pour « créer un nouvel usinage... »
Sélectionner un outil
Entrer la profondeur d'usinage,
Sélectionner la trajectoire de l'outil.

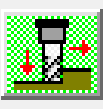


Sélectionner un tracé,
Cliquer sur l'icône « contourner » 



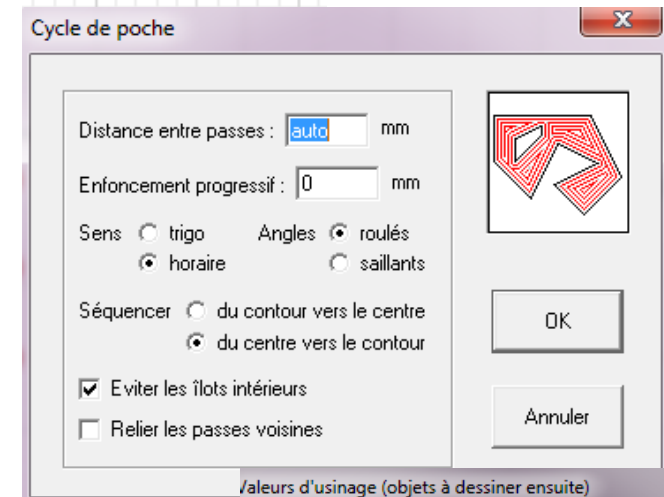
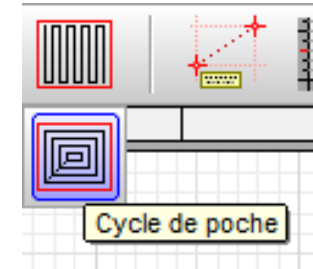
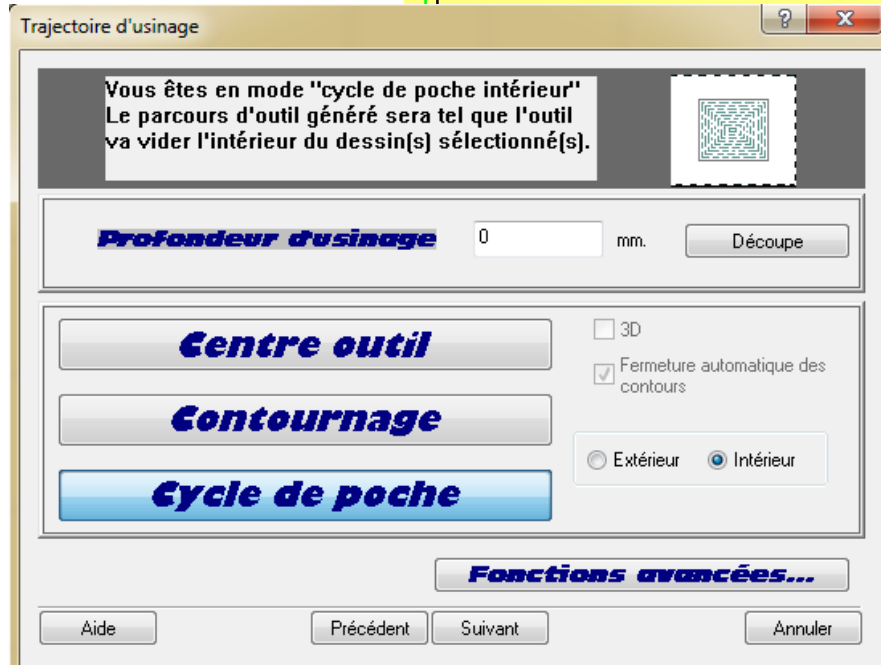
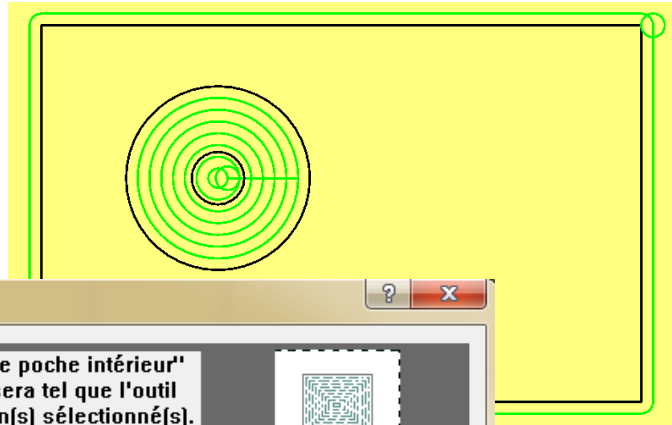
Sélectionner l'objet pour voir la profondeur de coupe en haut à gauche (cliquer sur le mot pour arriver à profondeurs)



Pour modifier la profondeur cliquer sur « profondeur, vit. Outils » 

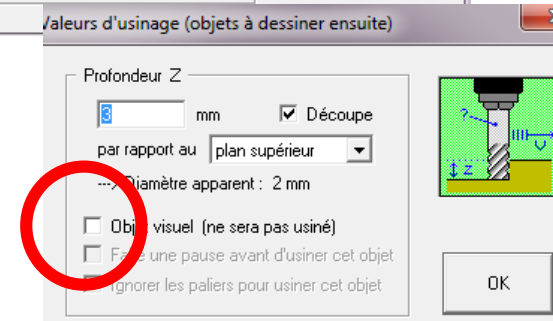
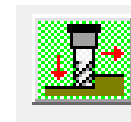
Dessiner un objet – Réaliser une poche

Une poche = creuser la matière à une certaine profondeur



Attention :

Il faut passer le trait extérieur de la poche en objet visuel qui ne sera pas usiné.



Recadrer le brut

Votre fichier terminé, recadrer le brut à 3 mm du bord de vos pièces,



Passer en mode « FAO »,



Cliquer sur l'icone brut (en bas à droite)

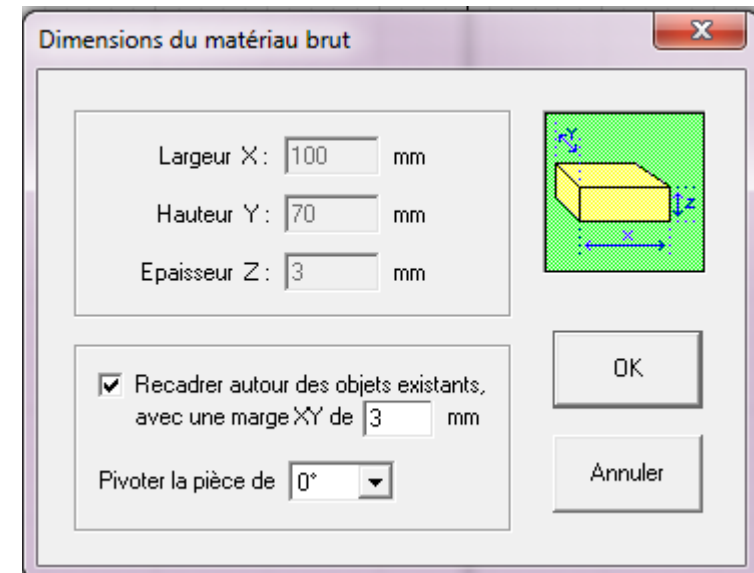
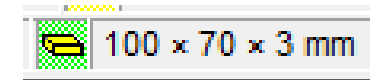
Ne sélectionner aucun objet

Affichage / propriétés / Marge de recadrage du brut

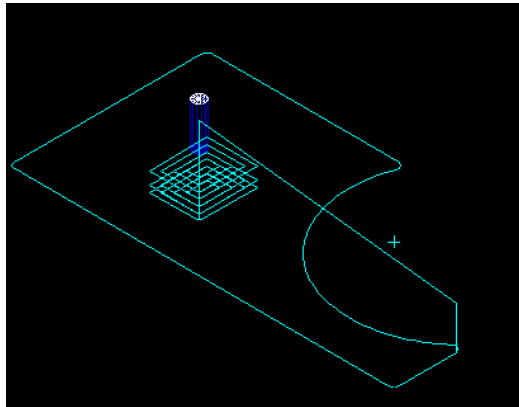
Modifier les valeurs x – y à 3mm

Affichages / Dimensions du brut / Recadrage Auto

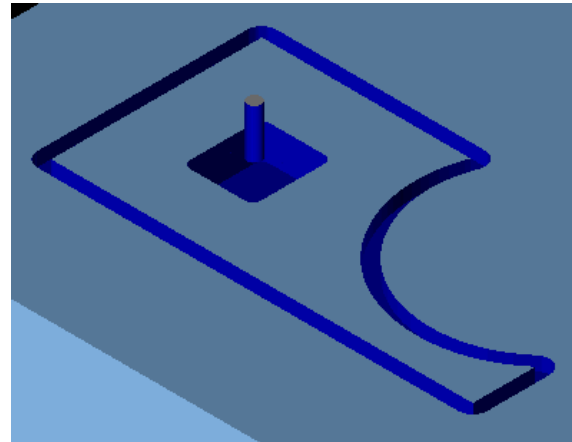
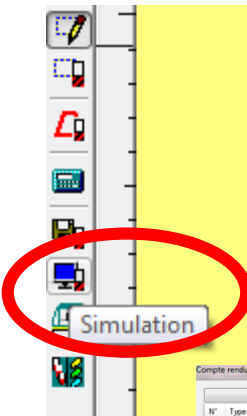
Passer en mode CFAO puis revenir en mode FAO pour avoir un bel affichage



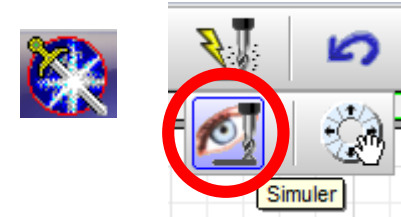
Simuler l'usinage



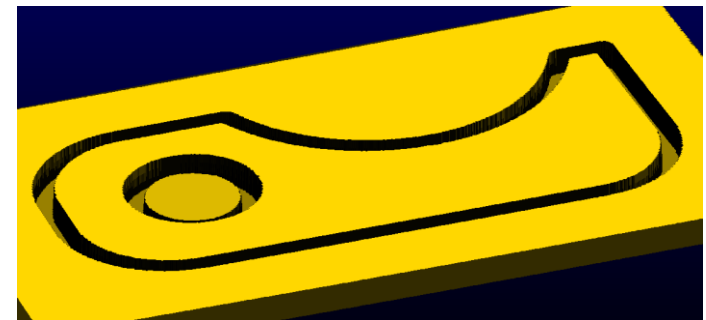
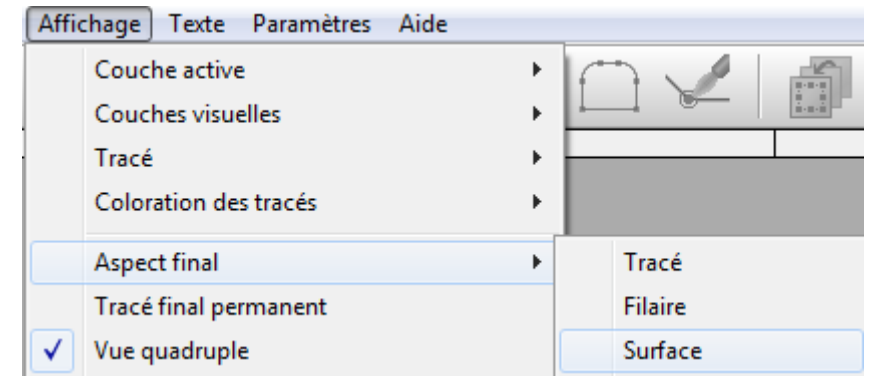
Mode filaire



Mode réaliste

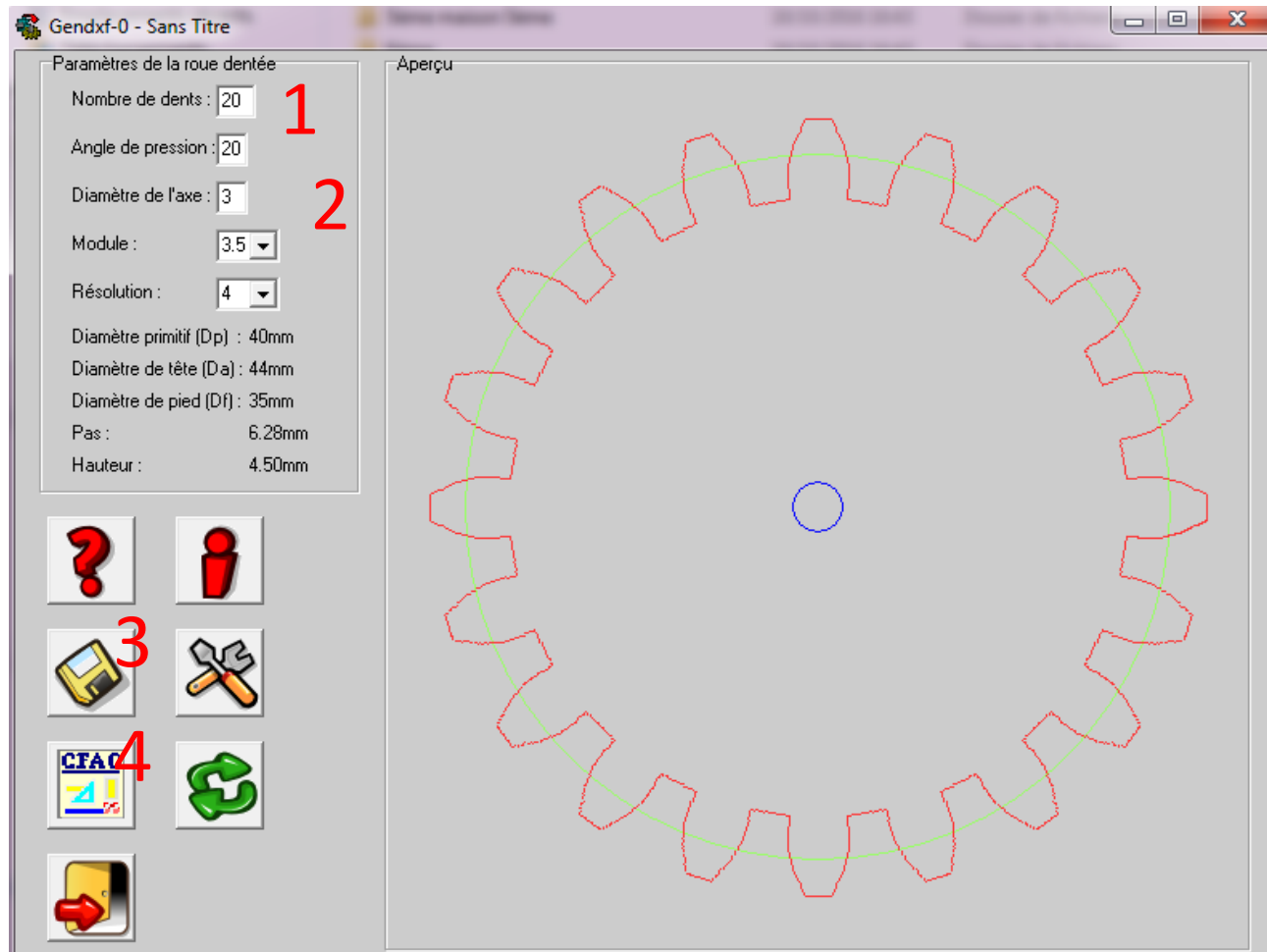


Vraiment pas terrible,
le mode aspect final
est mieux



Pour revenir au dessin : Affichage / Vue quadruple

Créer un engrenage avec Gendxf (Charlygraal)



Ouvrir le logiciel

1. Entrer le nombre de dents
2. Entrer le diamètre de l'axe
3. Enregistrer le fichier
4. Cliquer sur CFAO pour ouvrir Graal et obtenir l'engrenage (XP) ou ouvrir le fichier dxf avec Graal

Réalisation de pièces pour concevoir un robot aspirateur en 4ème

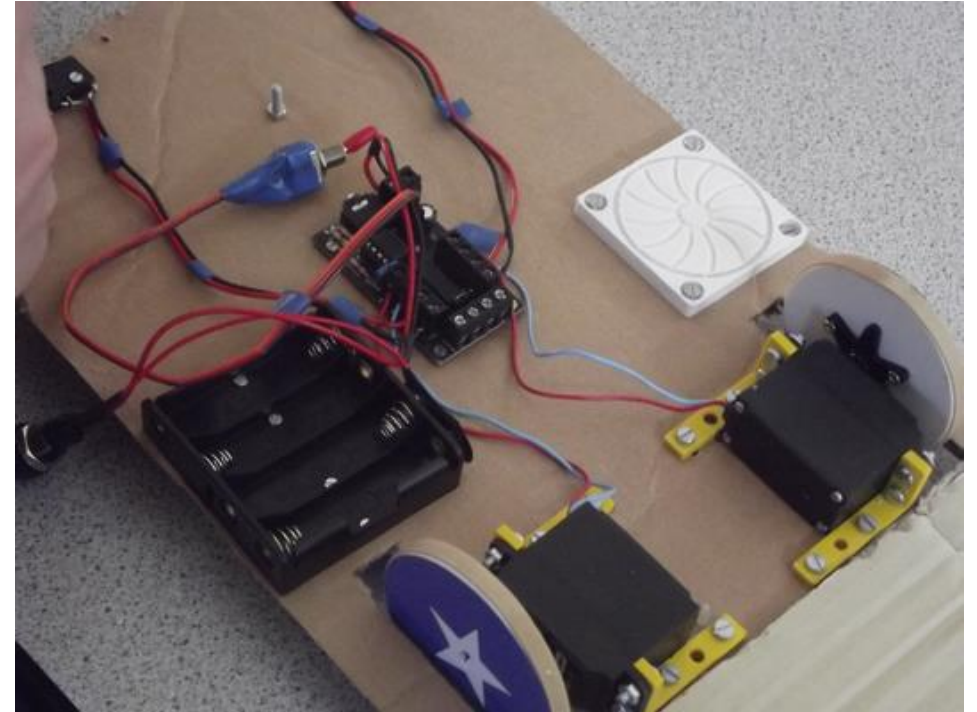
Thème : Réaliser un aspirateur robotisé

Problématique : De quels éléments est constitué un aspirateur robotisé ? - Comment s'organiser pour réaliser notre robot ? - Quels réglages sont à réaliser sur notre robot ?

Réaliser en équipe la maquette d'un robot aspirateur esthétique capable de se déplacer en ligne droite et de faire le tour d'un terrain.

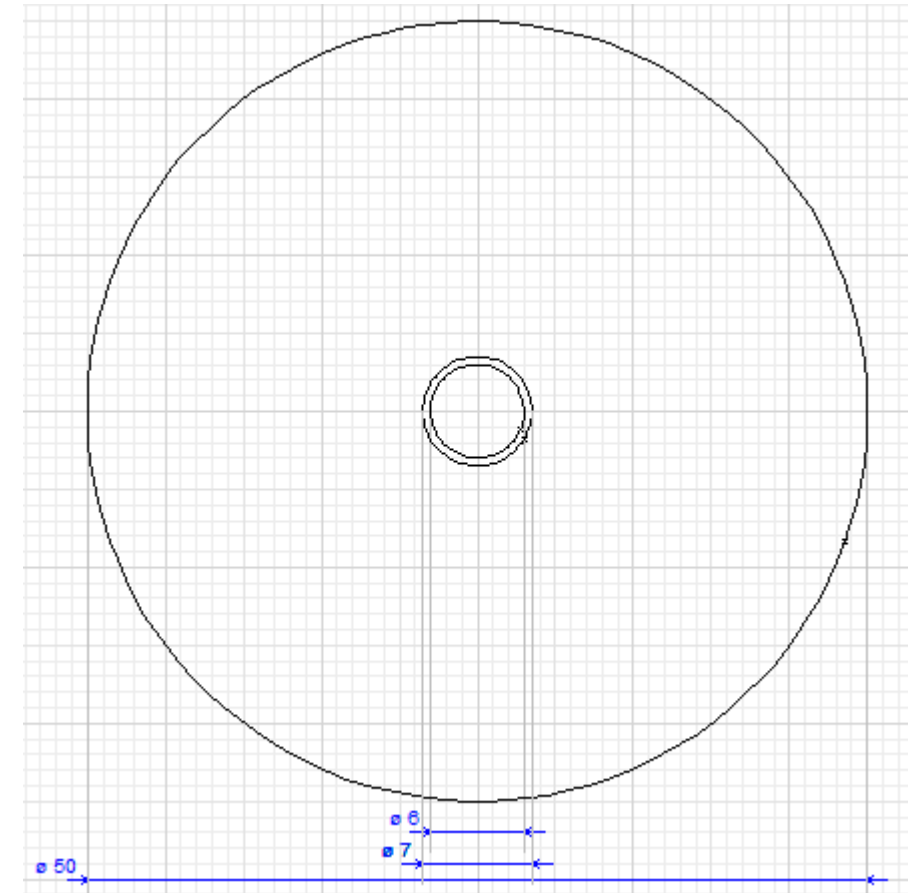
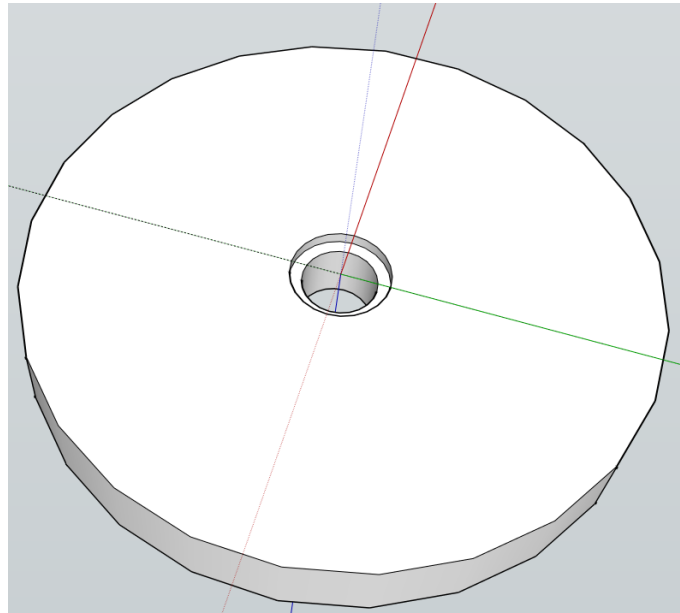
Le robot devra être réalisé en carton pour des raisons économiques, écologiques et pour sa facilité à être mis en forme.

Il faudra prendre des photos et vidéos du robot, pour illustrer le diaporama qui sera rédigé pour le l'EPI Physique Techno sur le thème des mesures.



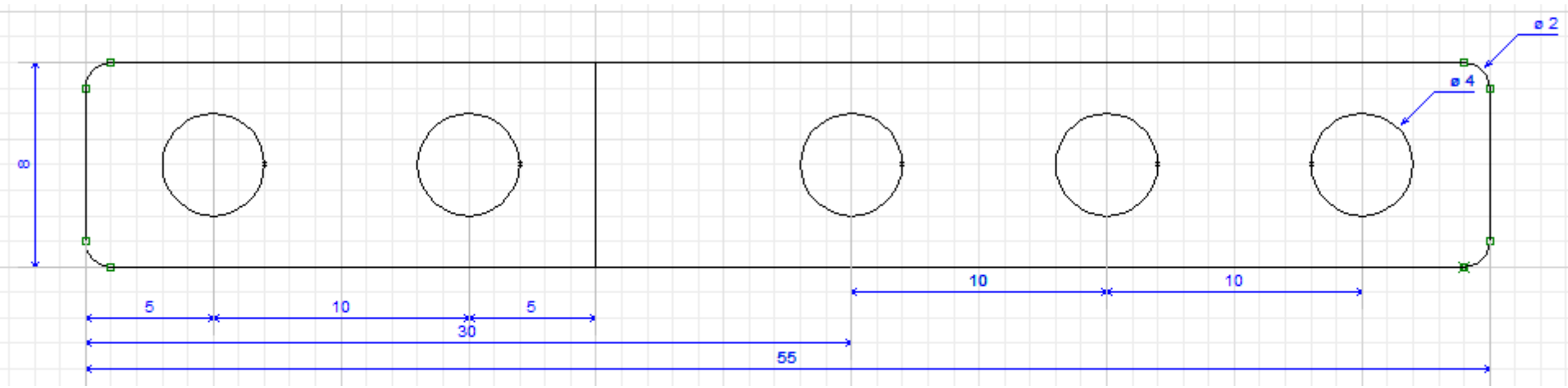
Usinage d'une roue (accueillir le palonnier d'un servomoteur)

- Brut de 100 x 100 x 6 mm PVC expansé
- Contournage extérieur $\varnothing$ 50 mm
- Contournage intérieur $\varnothing$ 6 mm
- Sur le trait $\varnothing$ 7 mm profondeur 1 mm
- Recadrage des bords à 3 mm



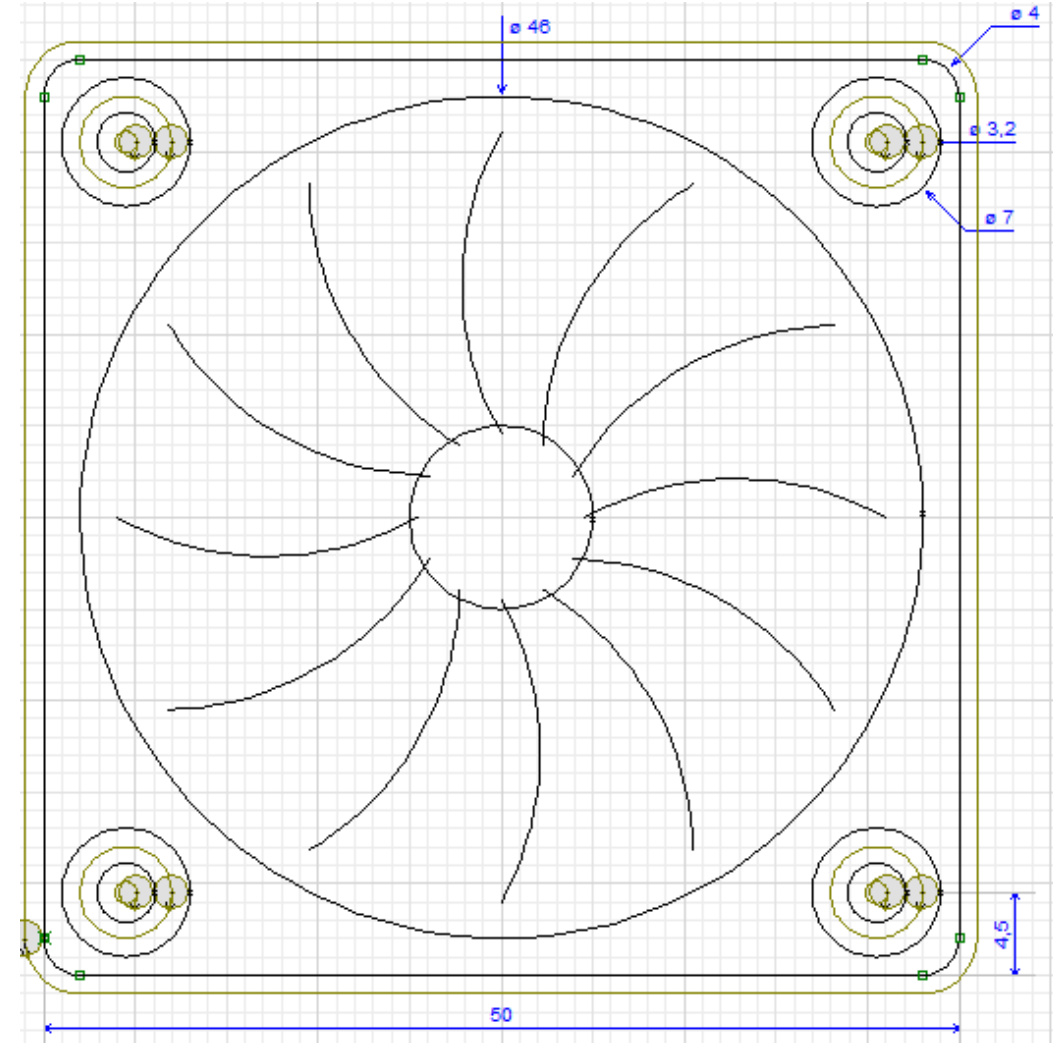
Usinage d'une équerre (éléments de fixation du servomoteur)

- Brut de 100 x 20 x 3 mm PVC rigide profondeur de passe 0,5 mm
- Rectangle de 55 x 8 mm avec les coins arrondis (contournage extérieur)
- Utiliser la fonction duplication pour les 3 perçages de droite (contournage intérieur)
- Le trait vertical central est à usiner sur le trait à une profondeur de 1 mm (futur thermopliage 40 s)
- La pièce est petite, le recadrage des bords est à 5 mm



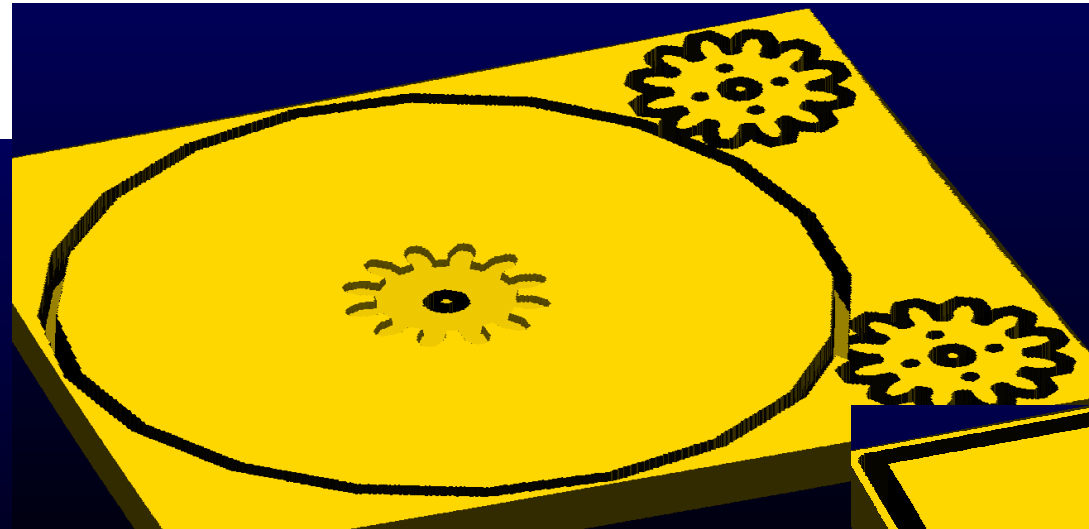
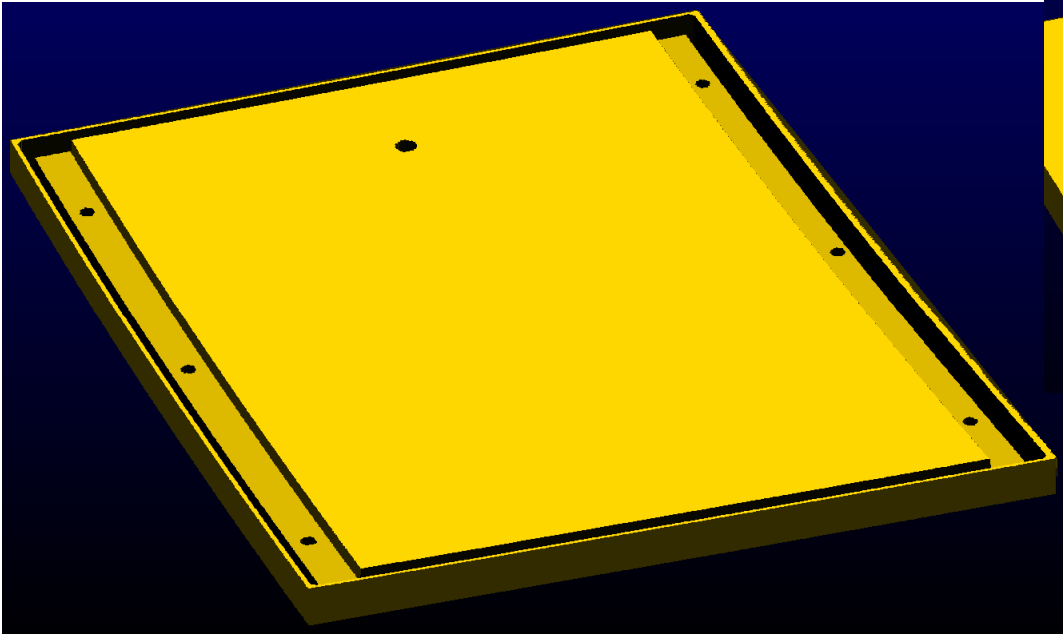
Usinage d'un faux ventilateur

- Brut de 50 x 50 x 6 mm
- Faire les trous de passage des vis de 3 mm de diamètre à l'aide de la fonction dupliquer ou matrice
- La tête de vis est noyée à une profondeur de 2 mm
- Le dessin de l'hélice centrale est à usiner à 1 mm de profondeur



Réalisation de volumes par assemblage

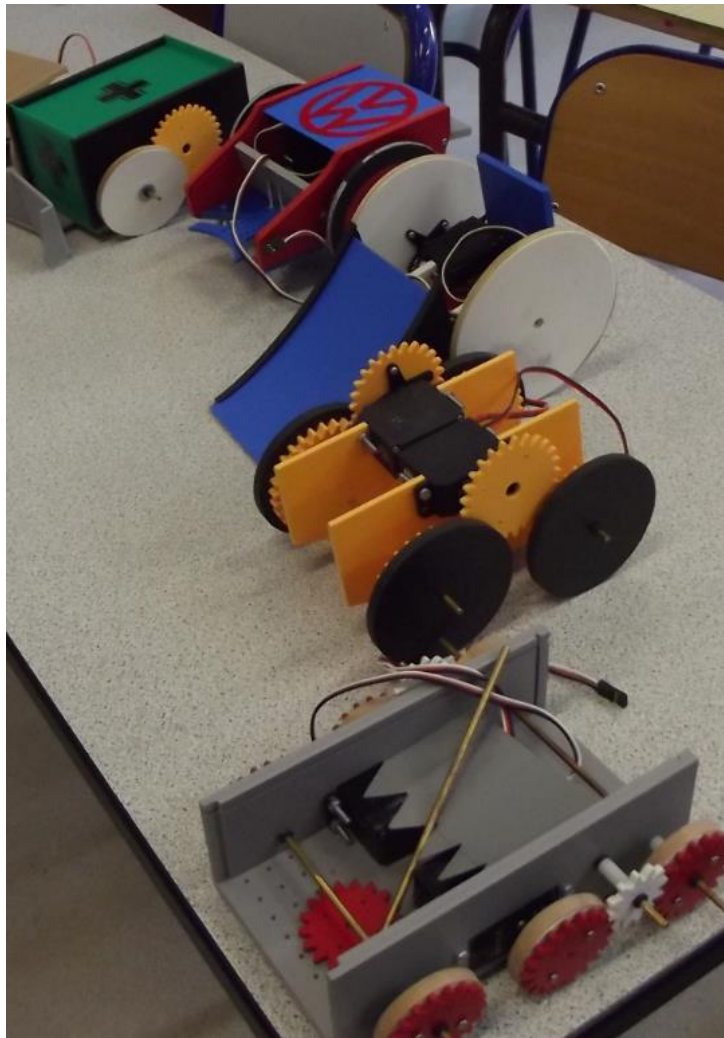
Il faut créer une poche, qui aidera à positionner la pièce et y ajouter des trous pour les vis.



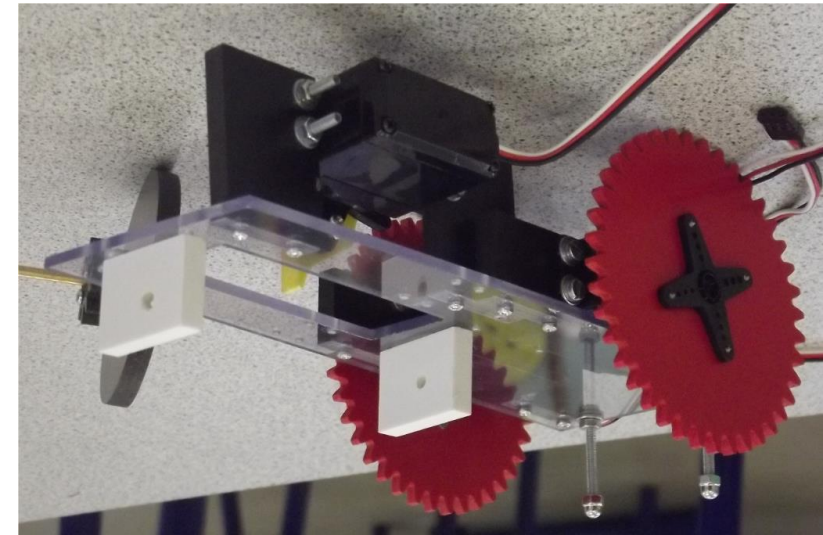
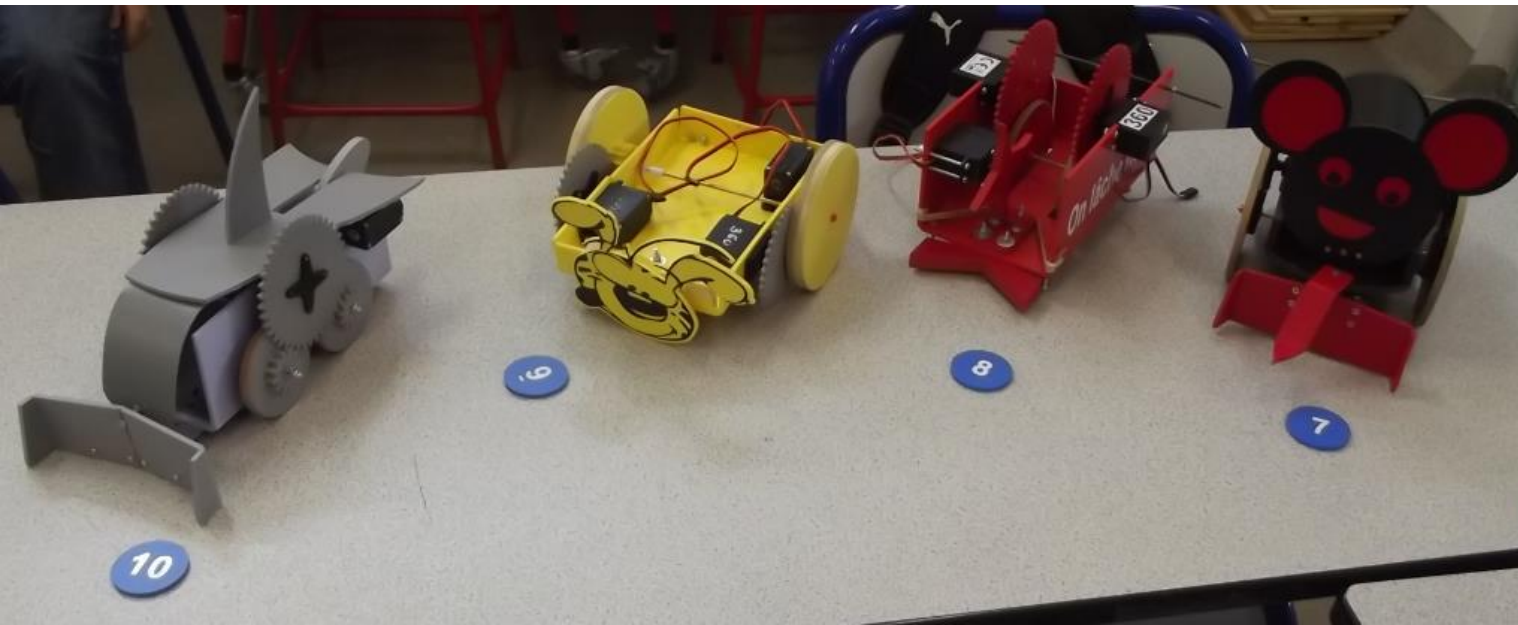
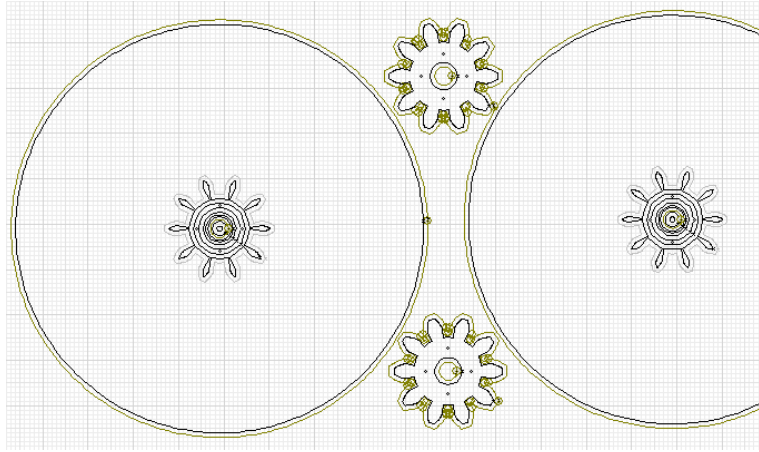
Rapport x 1,01



Exemples d'usinage



Exemples d'usinage



Ressources

- Charlyrobot :

<http://www.meca-line.com/charlyrobot/sav-charlyrobotverins-a-gaz-et-bride-de-fixation-porte-4u-2u-cra2-cra4-4t-tarif-charlyrobot-outils-decoupe-plastique-gravure-fraise-cnc-usinage-sav-charlyrobot2013-10-01-11-46-12/procedures-documentations-exercices-tutorial-machines-charlyrobot-4u-2u-cra2-cra4-tour-4t2014-05-28-12-13-37>

- Galaad:

https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjg94663_PSAhWELsAKHR76CRIQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.galaad.net%2FGalaad-Fra.pdf&usg=AFQjCNGMxSu3dgQSjW71EhjVSXTmfjB7A&sig2=EBz-wJMvwwwXJ2_uSH8jyg