

PTC Pro/Engineer V 1.0 et +

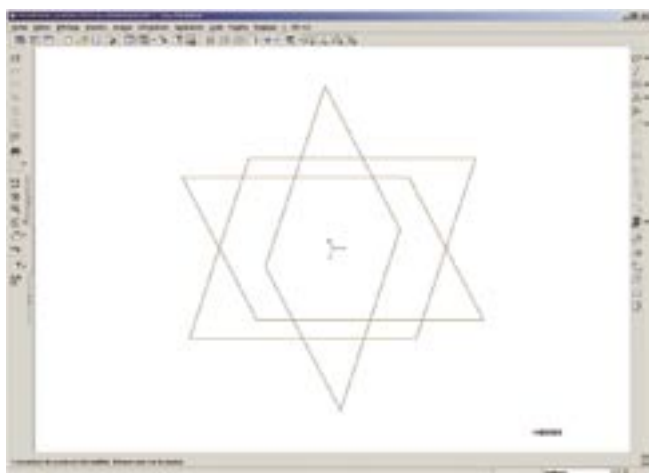
Formes complexes : Niveau = Moyen

Création d'un engrenage avec profil de denture en développante de cercle

Il est fréquent en CAO de représenter les engrenages de façon simplifiée afin de satisfaire aux exigences de la mise en plan et d'améliorer les performances de l'ordinateur. Cependant il est parfois nécessaire de modéliser avec précision la denture des engrenages. Cette modélisation en « développante de cercle » est possible dans Pro/ENGINEER à l'aide de courbes par équation. Les modèles obtenus sont 100 % paramétrés et donc déclinables à volonté pour les futures conceptions.



Créer une pièce « engrenage.prt » avec 3 plans et 1 repère par défaut.



Créer les paramètres qui vont piloter le modèle :

NBRE_DENTS = 10

MODULE = 2

COEF_DEPORT = 0

ALPHA = 20

Ecrire ensuite les relations qui vont piloter les autres valeurs (dans cet exemple le coefficient de déport est borné par les valeurs -0.3 et 0.7) :

IF COEF_DEPORT < -.3

COEF_DEPORT = -.3

ENDIF

IF COEF_DEPORT > .7

COEF_DEPORT = .7

ENDIF

INV_ALPHA = TAN(ALPHA)*PI*ALPHA/180

ALPHA_EXT = ACOS(NBRE_DENTS*COS(ALPHA)/(NBRE_DENTS+2+2*COEF_DEPORT))

RAYON_BASE = MODULE*NBRE_DENTS*COS(ALPHA)/2

RAYON_CREUX = MODULE*((NBRE_DENTS/2)-1.25+COEF_DEPORT)

DEMIANGLE_BASE = (90/PI)*((PI/NBRE_DENTS)+2*INV_ALPHA)

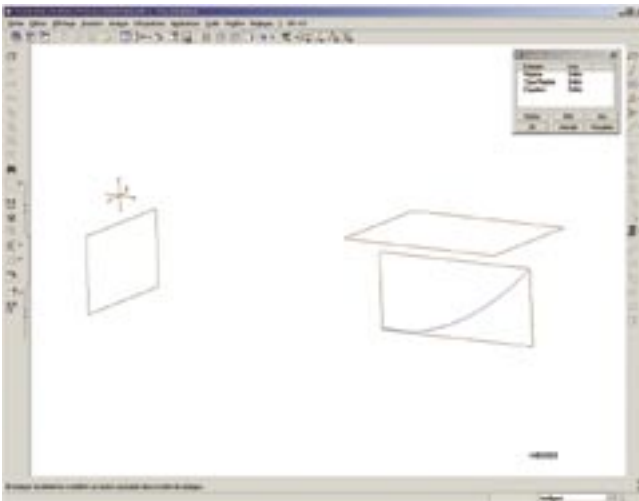
The screenshot shows the Pro/ENGINEER software interface. The Relations window is open, displaying the parametric equations defined in the text. Below the Relations window, the Parameters table is visible, listing the parameters and their values.

Item	Type	Value	Design	Active	Source
NBRE_DENTS	Nombre réel	10.000000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisateur
MODULE	Nombre réel	2.000000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisateur
COEF_DEPORT	Nombre réel	0.000000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisateur
ALPHA	Nombre réel	20.000000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisateur
RAYON_TANGENTE	Nombre réel	1.250000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relation
RAYON_CREUX	Nombre réel	1.250000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relation
RAYON_BASE	Nombre réel	2.343212	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relation
INV_ALPHA	Nombre réel	0.014904	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relation
DEMIANGLE_BASE	Nombre réel	18.853992	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relation
ALPHA_EXT	Nombre réel	47.028884	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relation

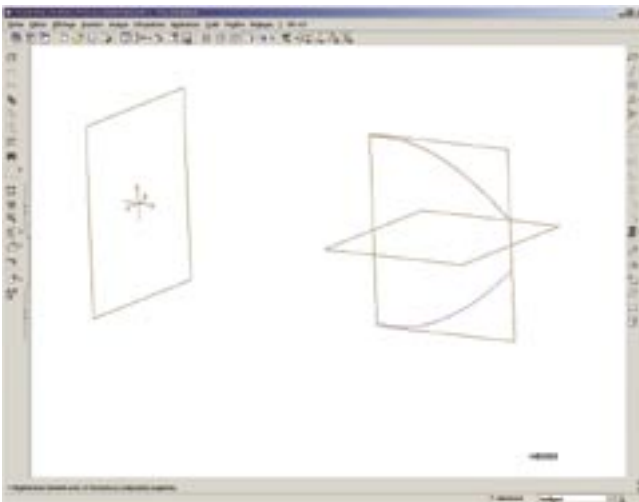
```
D6 = RAYON_CREUX
IF NBRE_DENTS < 41
RAYON_TANGENTE = RAYON_CREUX
ELSE
RAYON_TANGENTE = RAYON_BASE - 2
ENDIF
```

Créer une courbe par équation (par rapport au repère « cylindrique » central) pour le profil de la denture :

```
r = rayon_base / cos(t * alpha_ext)
theta = (180 / PI) * (tan(t * alpha_ext) - PI * (t * alpha_ext) / 180) - demiangle_base
z = 0
```

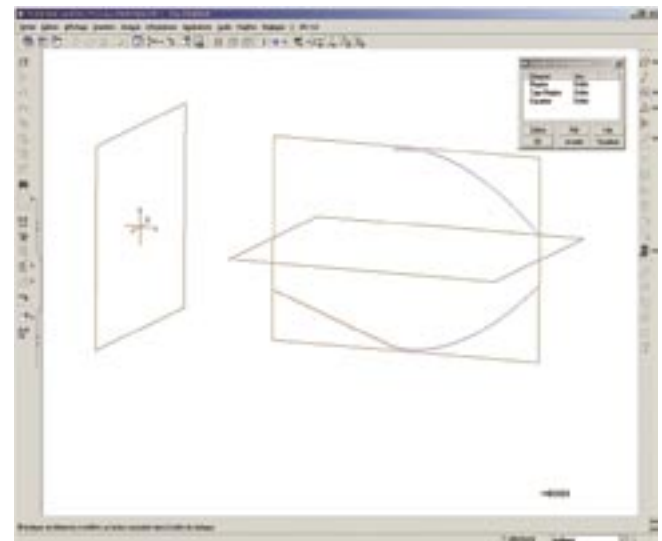
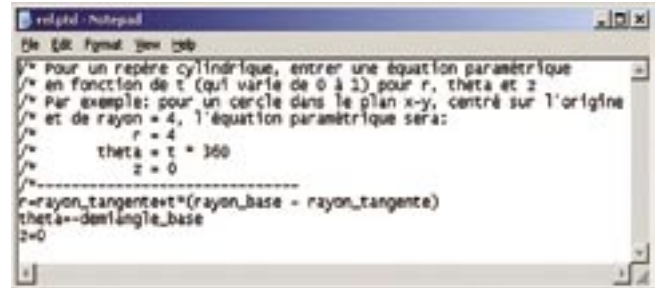


Créer la symétrie de la courbe :

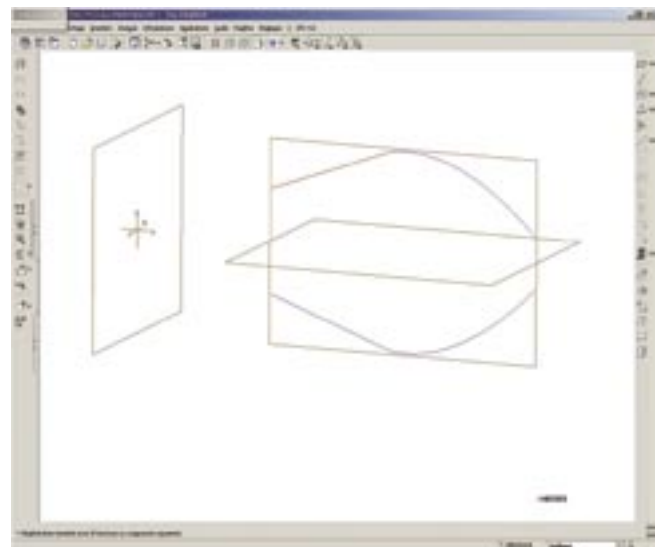


Créer une deuxième courbe par équation (par rapport au repère « cylindrique » central) pour la base de la denture :

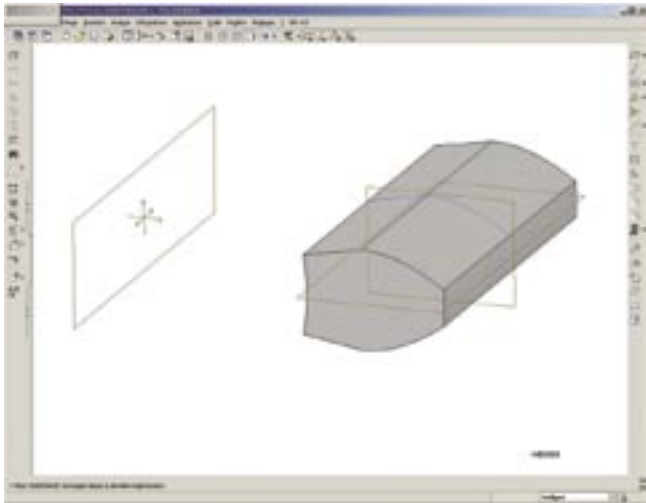
```
r = rayon_tangente + t * (rayon_base - rayon_tangente)
theta = demiangle_base
z = 0
```



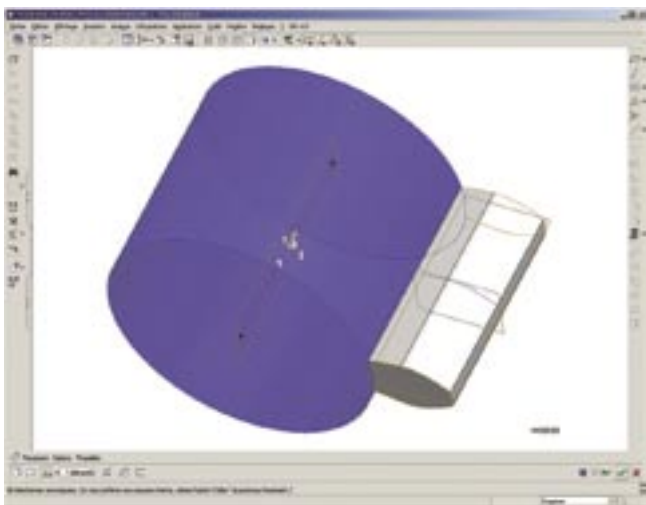
Et symétriser à nouveau cette courbe :



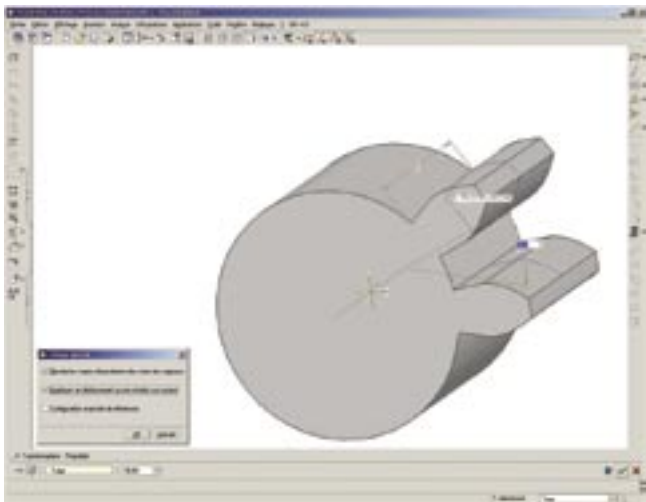
Extruder la première dent en s'appuyant sur les courbes dans l'esquisse :



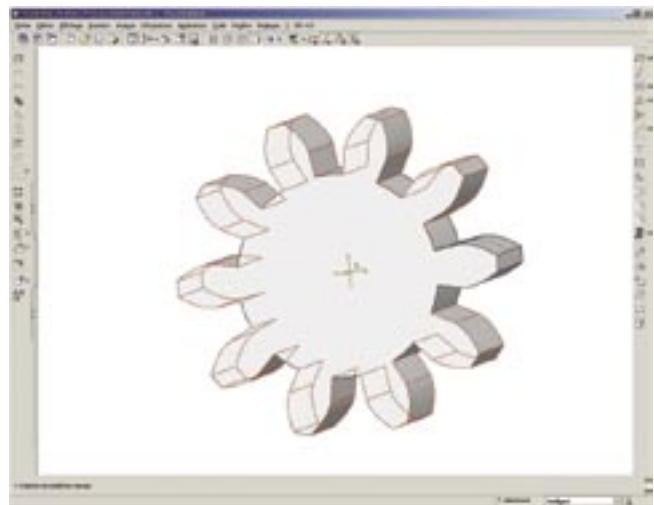
Extruder la partie centrale en la limitant aux surfaces avant et arrière de la première dent :



Copier puis Coller avec Déplacement (collage spécial) la première dent en la faisant tourner de 36° autour de l'axe :



Répéter la copie 9 fois avec un pas de 36° sur la cote angulaire :



Ecrire les relations pour piloter les valeurs d'angles :
 Angle de la première copie = $360/\text{nombre de dents}$
 Angle de la répétition = $360/\text{nombre de dents}$
 Nombre d'entités répétées = nombre de dents - 1
 Le modèle est terminé.

Il est possible de l'utiliser en gabarit pour générer les autres engrenages par simple modification des paramètres.

