هندسة التصنيع باستخدام الحاسوب
باستخدام برنامج
SolidCAM 2014 & 2015
الكتاب الأول: الخراطة

المهندس/ خالد على عبدالحميد الهادي

CAM COMPUTER AIDED MANUFACTURING

SolidCAM

منشورات الأكاديمية الإفريقية للدراسات المتقدمة

رقم الإيداع القانوني: 2022/843

ISBN: 978-9959-1-3007-5 ردمك

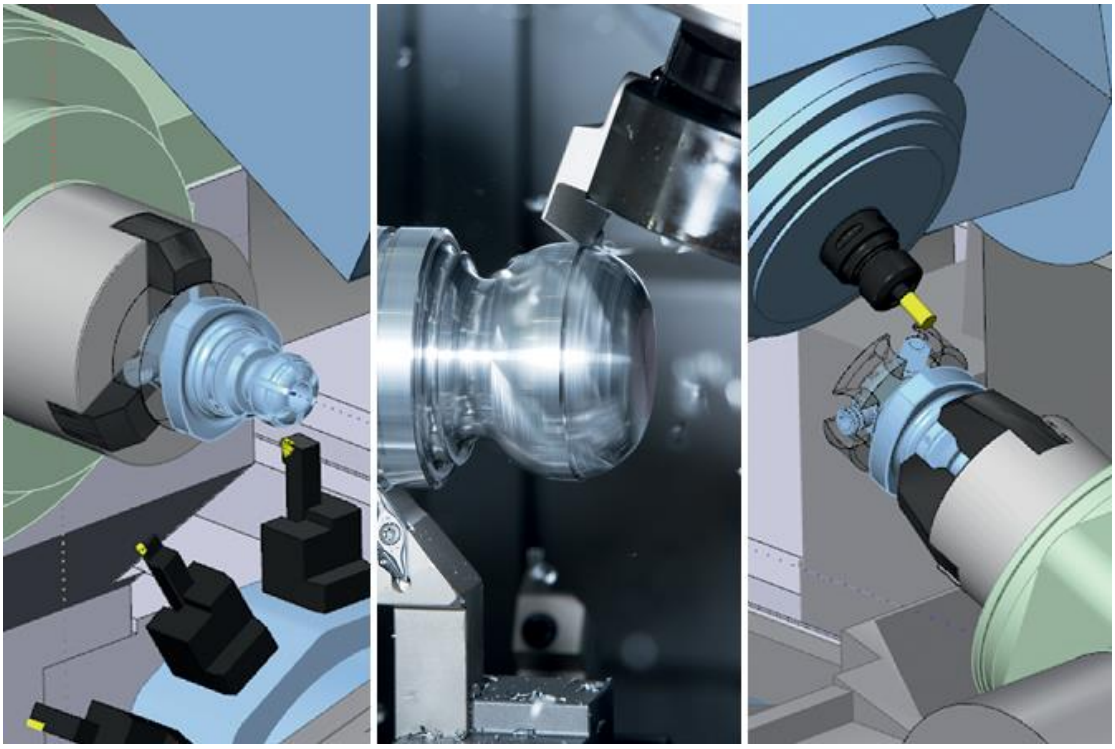
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

هندسة التصنيع باستخدام الحاسوب

باستخدام برنامج

SolidCAM 2014 & 2015

الكتاب الأول - الخراطة



حقوق الطبع و النشر غير محفوظة يجوز لأى مسلم او مسلمة نسخ او طبع او توزيع او اختزال مادة هذا الكتاب بأي طريقة

تأليف

المهندس . خالد على عبد الحميد

بني وليد – ليبيا

kazpayda@gmail.com

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذى بحمده تتم الصالحات و صلى الله على عبده و نبيه محمد بن عبدالله و اله وسلم

اما بعد

نلاحظ في الآونة الاخيرة التطاول من بعض السفهاء على المصطفى صلى الله عليه واله وسلم و كان الرد من الشباب المسلم بالمظاهرات و المسيرات المنددة و الغاضبة او المناداة بمقاطعة تلك الدول التي سمحت لهؤلاء السفهاء بالتطاول على المصطفى صلى الله عليه و اله وسلم تحت ذريعة حرية التعبير. و لكنني اري ان هذا غير كافي فالعالم لا يحترم بل لا يعترف أصلا الا بالأقوياء و القوة في وقتنا الحالي تعنى العلم . لذا اذا اردنا معاشر المهندسين نصرة المصطفى صلى الله عليه و اله وسلم علينا الاخذ بأسباب العلم تعلم و تعليم درسا و تدريس قراءة و تأليف وان نضع كل ذلك في مجال التطبيق العملي لنخطو بهذه الامة الى غد افضل .

لذا اقترح ان نبدأ في مشروع المكتبة الهندسية العربية تحت عنوان (لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم) وعلى كل الاخوة المهندسين العرب البدء في ترجمة او تأليف او تعليم او تعلم أي محتوى علمي . و من هنا كانت فكرة هذا الكتاب محاولا تحميس إخوتي المهندسين العرب على انجاز محتوي علمي افضل من هذا بكثير و الله من وراء القصد .

إخوتي ما اصبت في هذا الكتاب فهو بفضل الله و حده و ما اخطأت فهو من نفسي و من الشيطان .

إخوتي لا تتردوا في نصحى و تصويب أخطائي سواء بالنشر على الانترنت او مراسلتي على البريد الإلكتروني kazpayda@gmail.com

و الله ولي التوفيق

الإهداء

الى خير أمة اخرجت للناس

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

خريطة الكتاب

- في الباب الاول سوف نقوم بالتعريف بالبرنامج : القوائم و الاوامر و صناديق الحوار الخ
- في الباب الثاني سوف نقوم بالتدريب العملي على قطعة محاولين ان تتضمن معظم العمليات التشغيلية

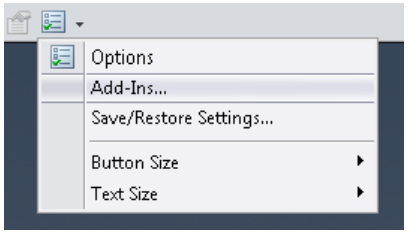
الباب الأول

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

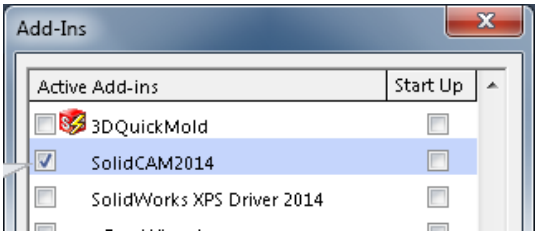
اولا يجب تثبيت برنامج (SolidCAM)

ثانيا يجب اضافته الي برنامج (SOLIDWORKS) وذلك باتباع الخطوات التالية

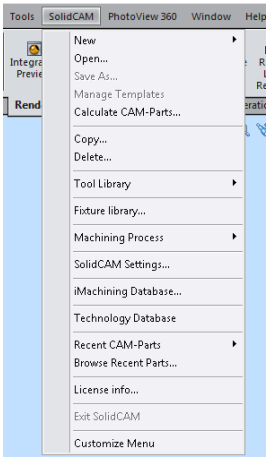
- من قائمة (Option) نختار (Add-Ins...) كما بالشكل التالي



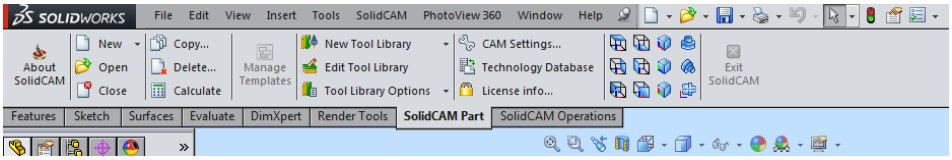
- يظهر لنا صندوق الحوار (Add-Ins) منه نختار (SolidCAM)كما بالشكل التالي

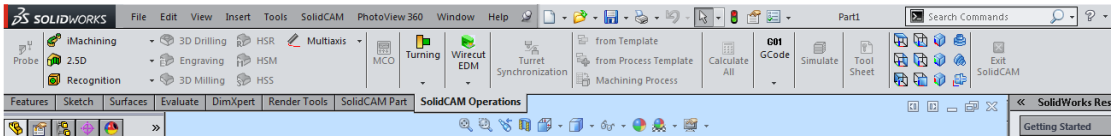


- فيتم إضافة قائمة منسدلة الى برنامج (SOLIDWORKS) كما بالشكل التالي



- و كذلك يتم اضافة شريطين كما بالشكل التالي



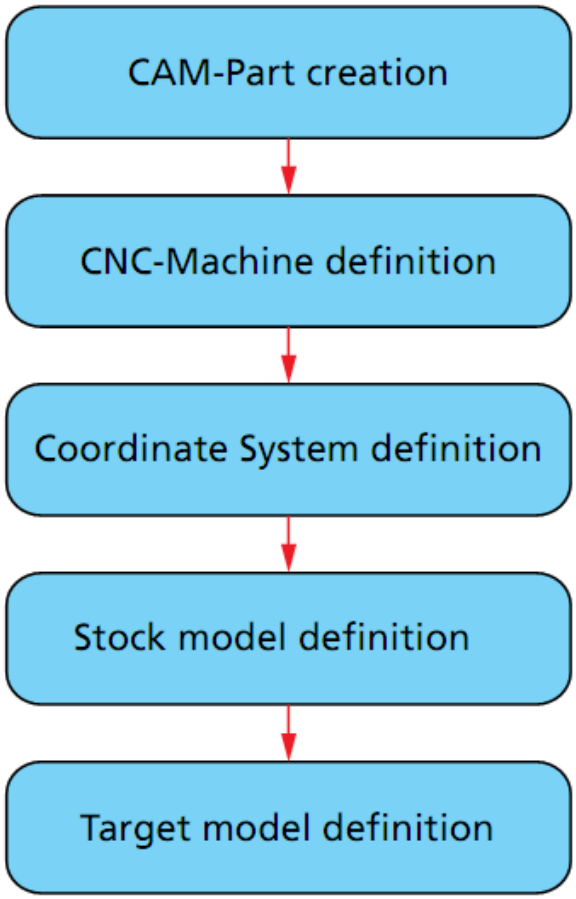


لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

الخراطة

مراحل تعريف القطعة (CAM-Part Definition)

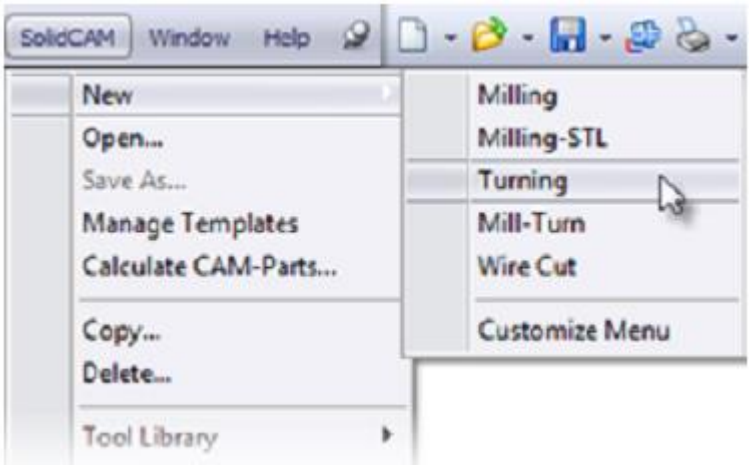
1- (CAM-Part creation) انشاء (CAM-Part)
في هذه المرحلة يتم انشاء الجزء المراد تصنيعه و حفظه باسم معين و مكان معين و نوع معين (CAM)
2- (CNC-Machine definition) اختيار او تعريف الة (CNC)
هنا يتم اختيار نوع الالة (خراطة – تفريز – الخ) حيث ان نوع الالة تعتمد عليه العملية الصناعية و انظمة الاحداثيات
3- (Coordinate System definition) تعريف نظام الاحداثيات
حيث سوف تكون هذه العملية هي اصل كل العمليات التشغيلية اللاحقة
4- (Stock model definition) تعريف اصل النموذج
هنا يتم تعريف ابعاد المادة الخام التي سوف يصنع منها النموذج
5- (Target model definition) تعرف النموذج النهائي
هنا يتم تعريف النموذج النهائي بعد عملية التصنيع



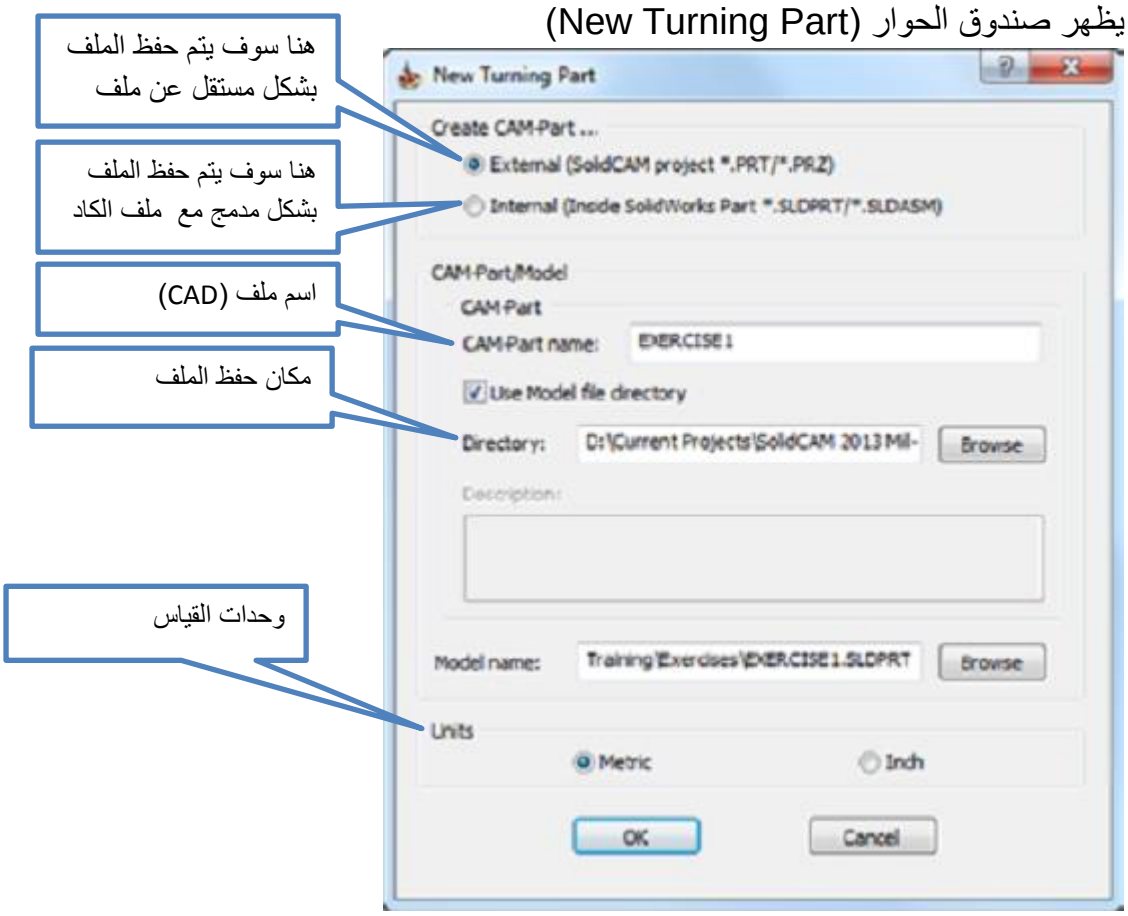
- **انشاء ملف (CAM) جديد**

1- نقوم بإنشاء او فتح ملف الكاد في (SolidWorks)
(ملف (الكاد) هو ملف تم إنشائه ببرنامج (SolidWorks))

2- من قائمة (SolidCAM) نختار (New) ثم (Turning)

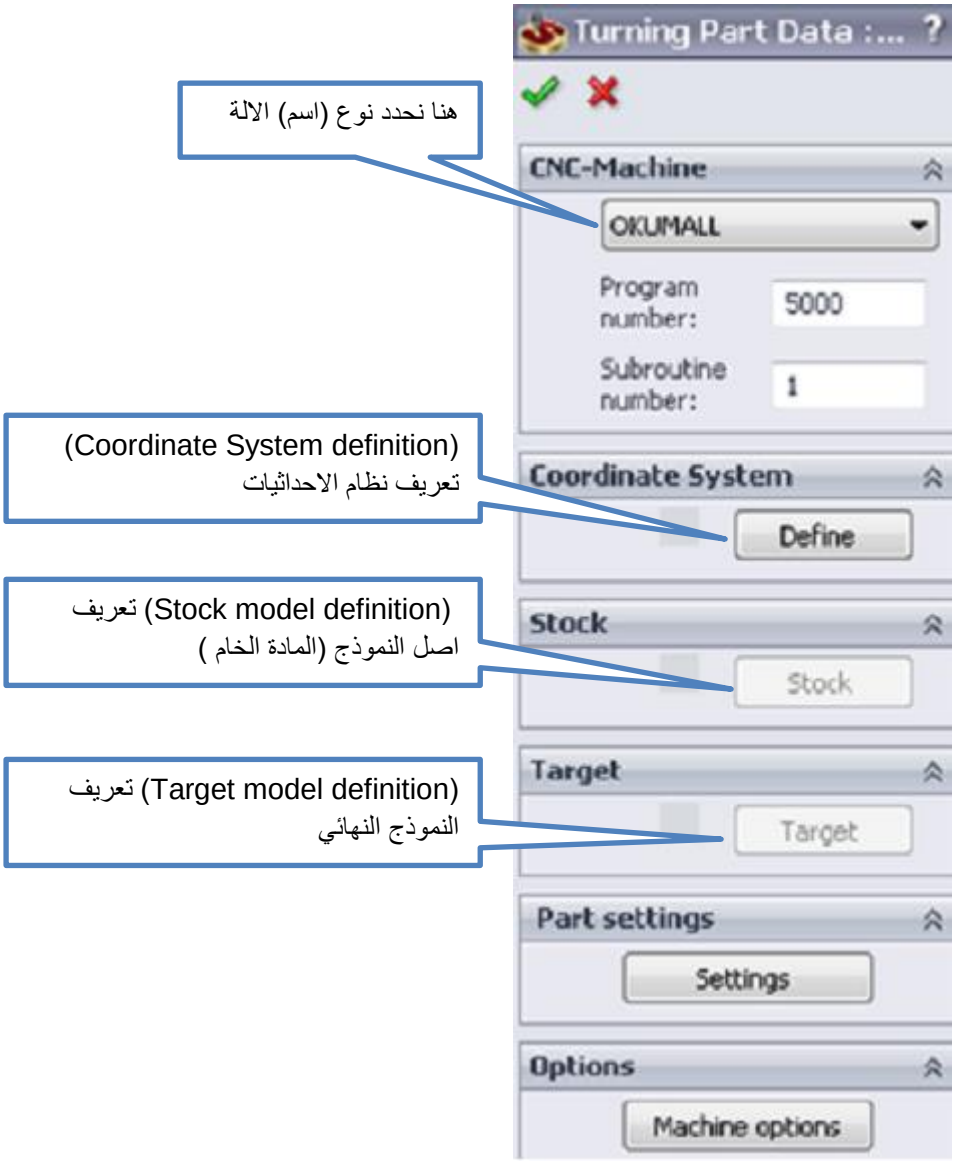


3- يظهر صندوق الحوار (New Turning Part)



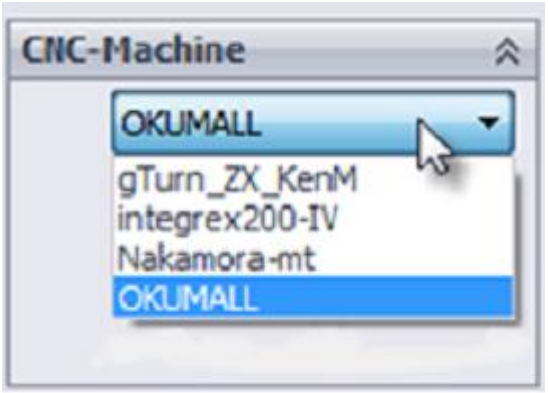
نحدد الخيارات المناسبة ثم نختار (OK)

4- يظهر اللوح الجانبي (Turning Part Data) كما بالشكل التالي



5- (Choose CNC-Machine) اختيار الالة

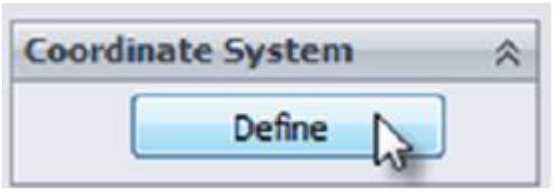
عند الضغط على القائمة المنسدلة في الجزء (CNC-Machine) تظهر مجموعة من الآلات يمكن ان نختار الالة المناسبة



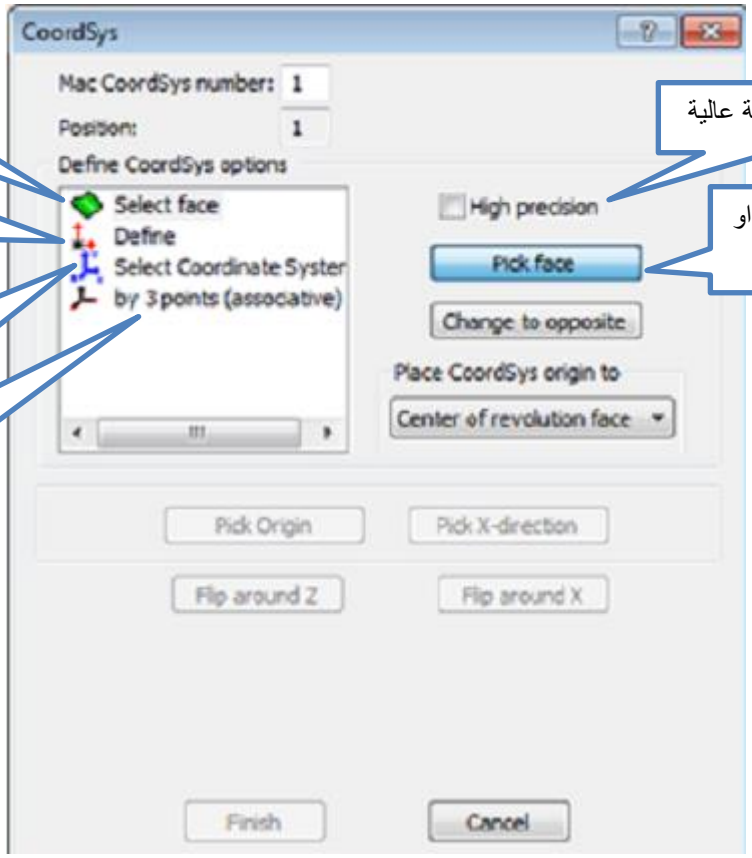
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

6- (Coordinate System definition) تعريف نظام الاحداثيات

عند الضغط على الزر (Define)



يظهر لنا صندوق الحوار التالي



هنا يتم تعريف نقطة الاصل استنادا لاختيار سطح مثلا عند اختيار سطح اسطواني تكون نقطة الاصل تمر بمحور الشكل و على احد جوانبه الأمامي او الخلفي

هنا يتم تعريف نقطة الاصل استنادا لاختيار نقطة و تحديد المحاور X-Y

هنا يتم تعريف نقطة الاصل استنادا لاختيارها في برنامج (SolidWorks) أي انها سوف تكون نفس النقطة

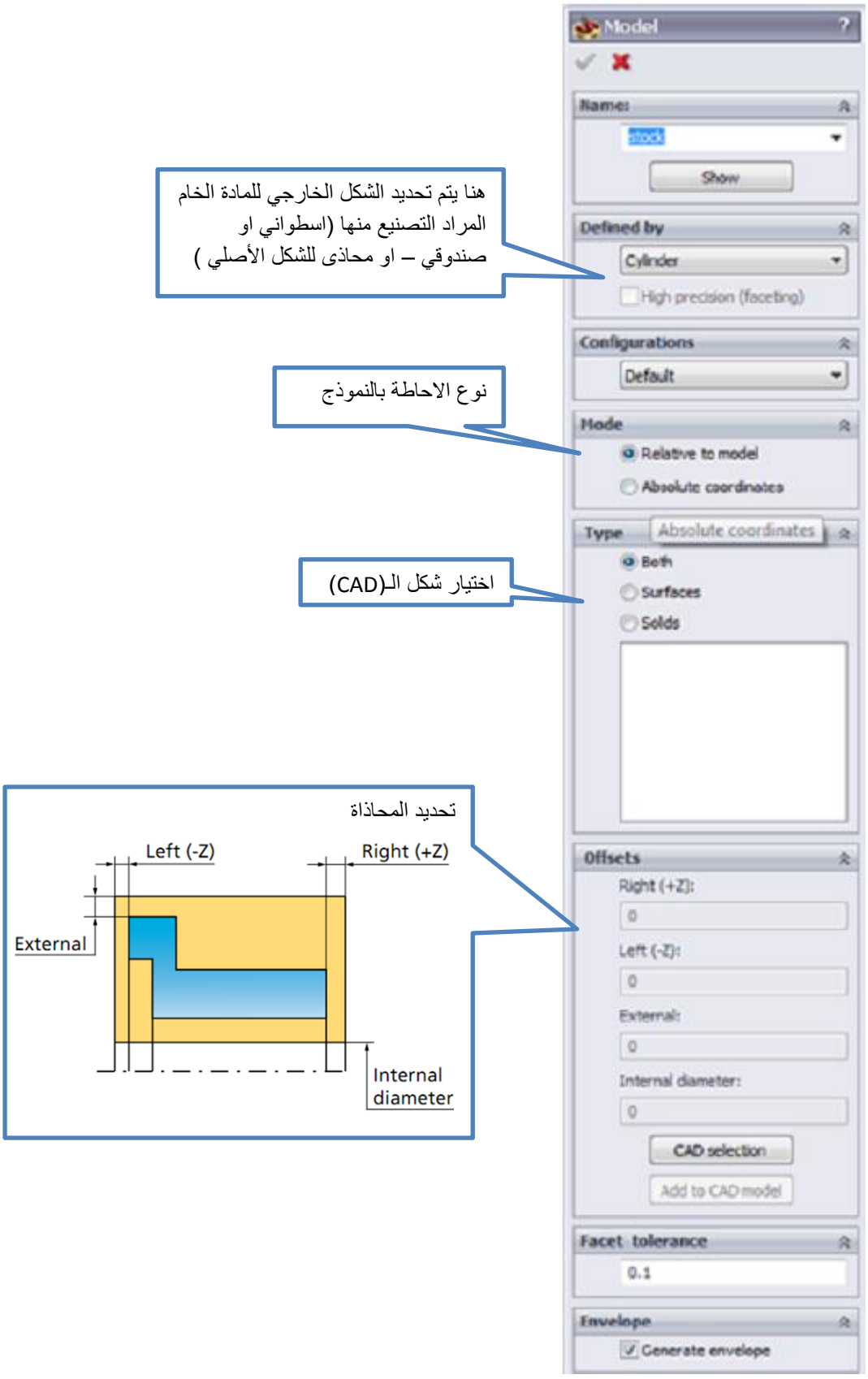
هنا يتم تعريف نقطة الاصل استنادا لاختيار ثلاث نقاط

الحصول على دقة عالية

عكس الجانب الأمامي او الخلفي

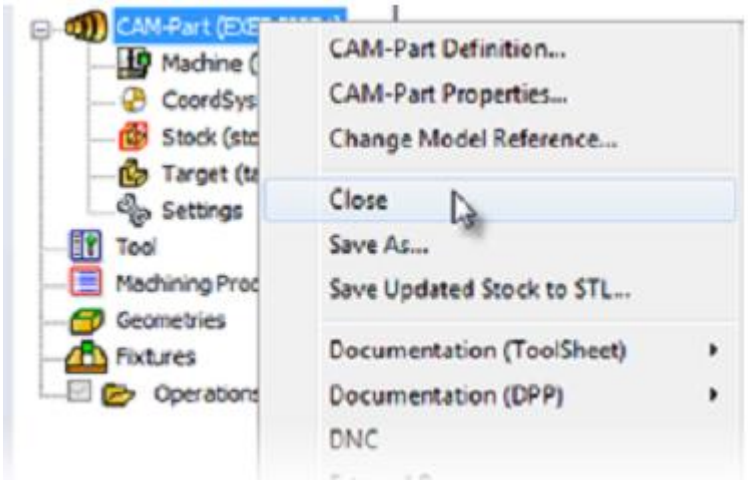
7- (Stock model definition) تعريف اصل النموذج (المادة الخام)

عند الضغط على الزر (Stock) من اللوح (Turning Part Data) يظهر اللوح الجانبي (Model)



8- (Target model definition) تعرف النموذج النهائي
من اللوح (Turning Part Data) نضغط على الزر (Target) يظهر اللوح (Model)

9- (Close the CAM-Part) غلق ملف الـ(CAM)
ننقر بالزر الايمن للفارة على (CAM-Part) من شجرة التصميم في اللوح الجانبي و من القائمة الجانبية نختار (Close)

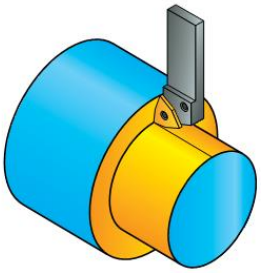


لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

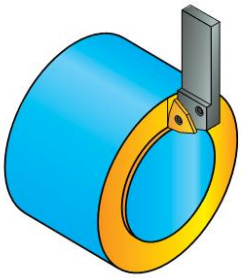
- (Turning Operations) عمليات الخراطة

العمليات المتاحة هنا هي

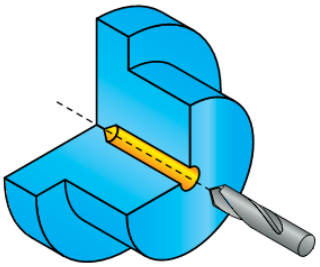
1- (Turning Operation) عمليات الخراطة المستوية و المدرجة و المائلة



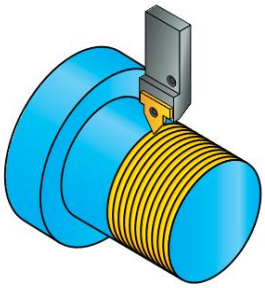
2- (Face Turning Operation) عمليات خراطة الاوجه



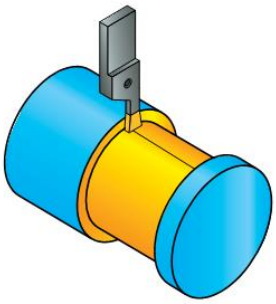
3- (Drilling Operation) عمليات الثقب



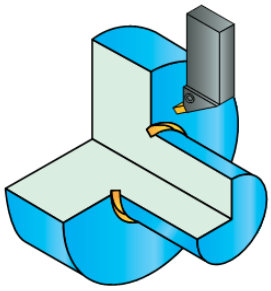
4- (Threading Operation) عمليات القلوظة



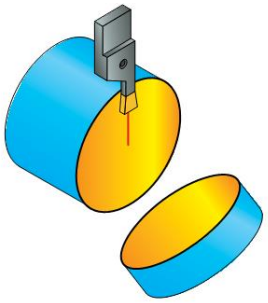
5- (Grooving Operation) عمليات المجاري (الاخاديد)



6- (Angled Grooving Operation) المجاري المائلة



7- (Cutoff Operation) عمليات القطع

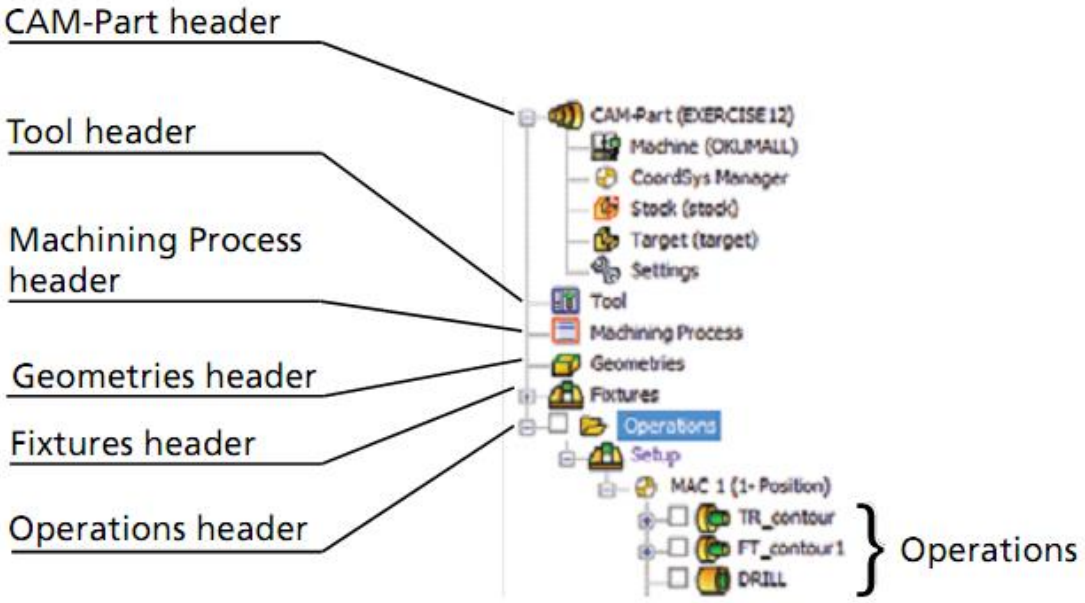


لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

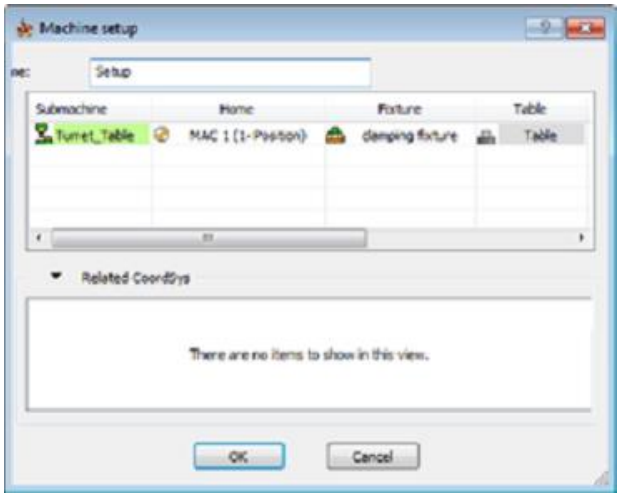
عمليات التشغيل

1- فتح ملف (CAM) موجود سبق ان تم انشائه
من قائمة (SolidCAM) نختار (Open) ثم صندوق الحوار نحدد مكان و اسم الملف المراد العمل عليه

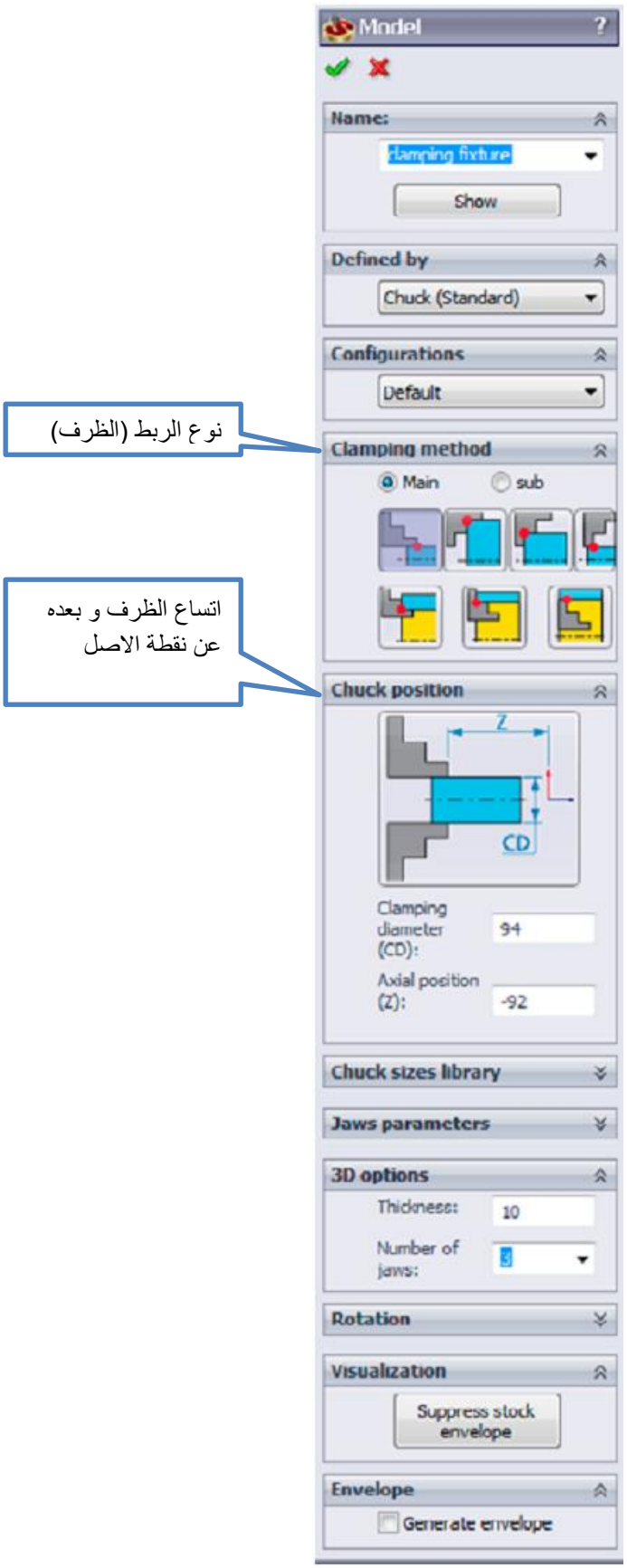
2- (Define the machine setup) تعريف طريقة الربط للآلة
تعتبر هذه الخطوة اختيارية و لكن القيام بها يعطينا محاكاة واقعية للقطعة اثناء التشغيل من حيث الاصطدام .
من شجرة التصميم في اللوح الجانبي ننقر بالزر الايمن للفارة على الرمز (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Machine Setup)



يظهر لنا صندوق حوار (Machine Setup) و من العمود (Fixture) ننقر على السهم امامه و من القائمة المنسدلة نختار الثلاث نقاط فيظهر اللوح الجانبي و منه نحدد مواصفات الربط و الظرف للآلة



لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم



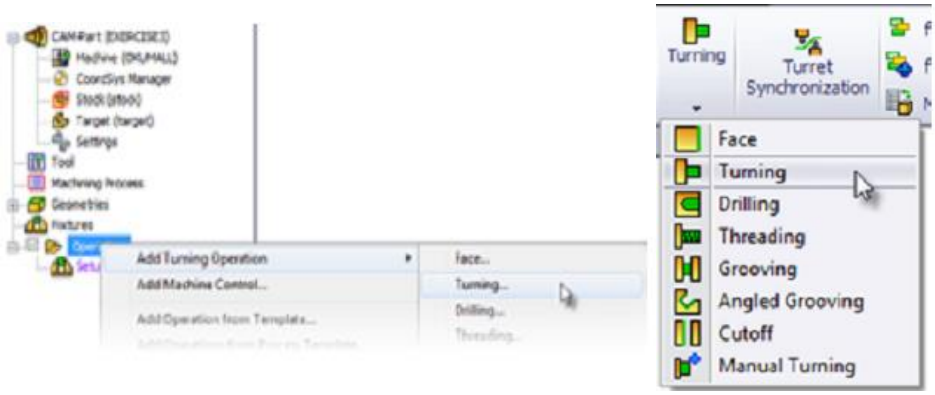
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

اضافة العمليات التشغيلية

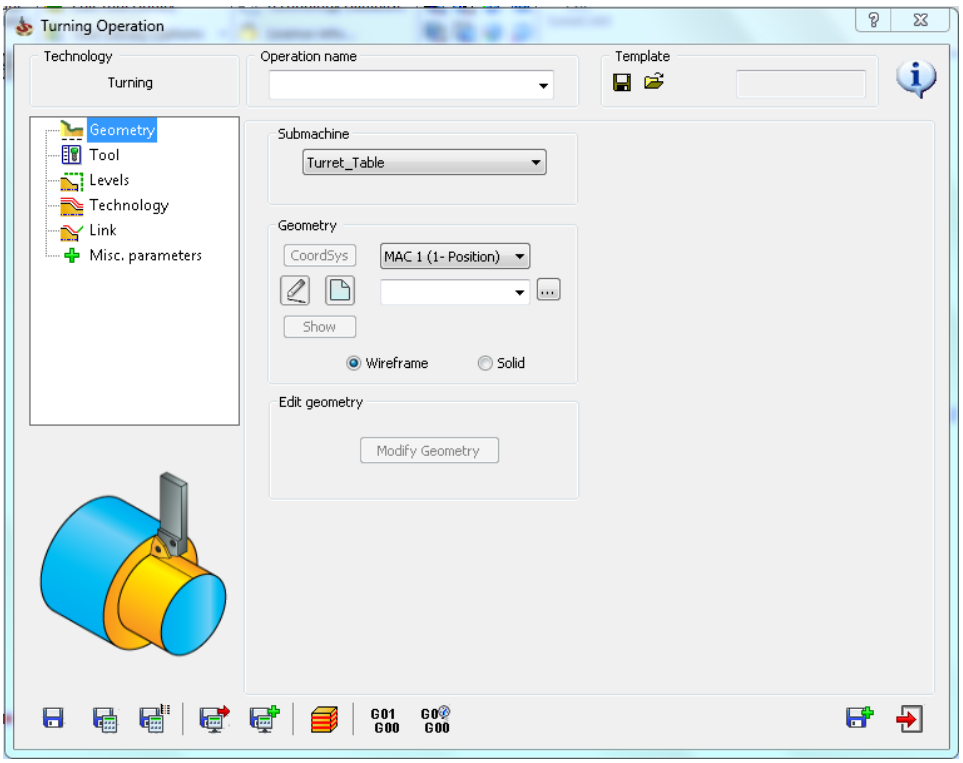
1- (Add a Turning Operation) اضافة عملية الخراطة العدلة و المدرجة و المائلة .

من شجرة التصميم في اللوح الجانبي ننقر بالزر الايمن للفارة على الرمز (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ثم (Turning)

او ان نختارها من الشريط مباشرة



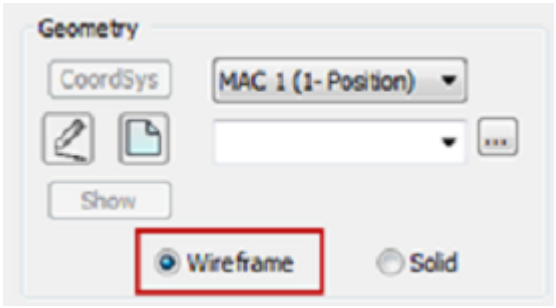
يظهر لنا صندوق الحوار (Turning Operation)



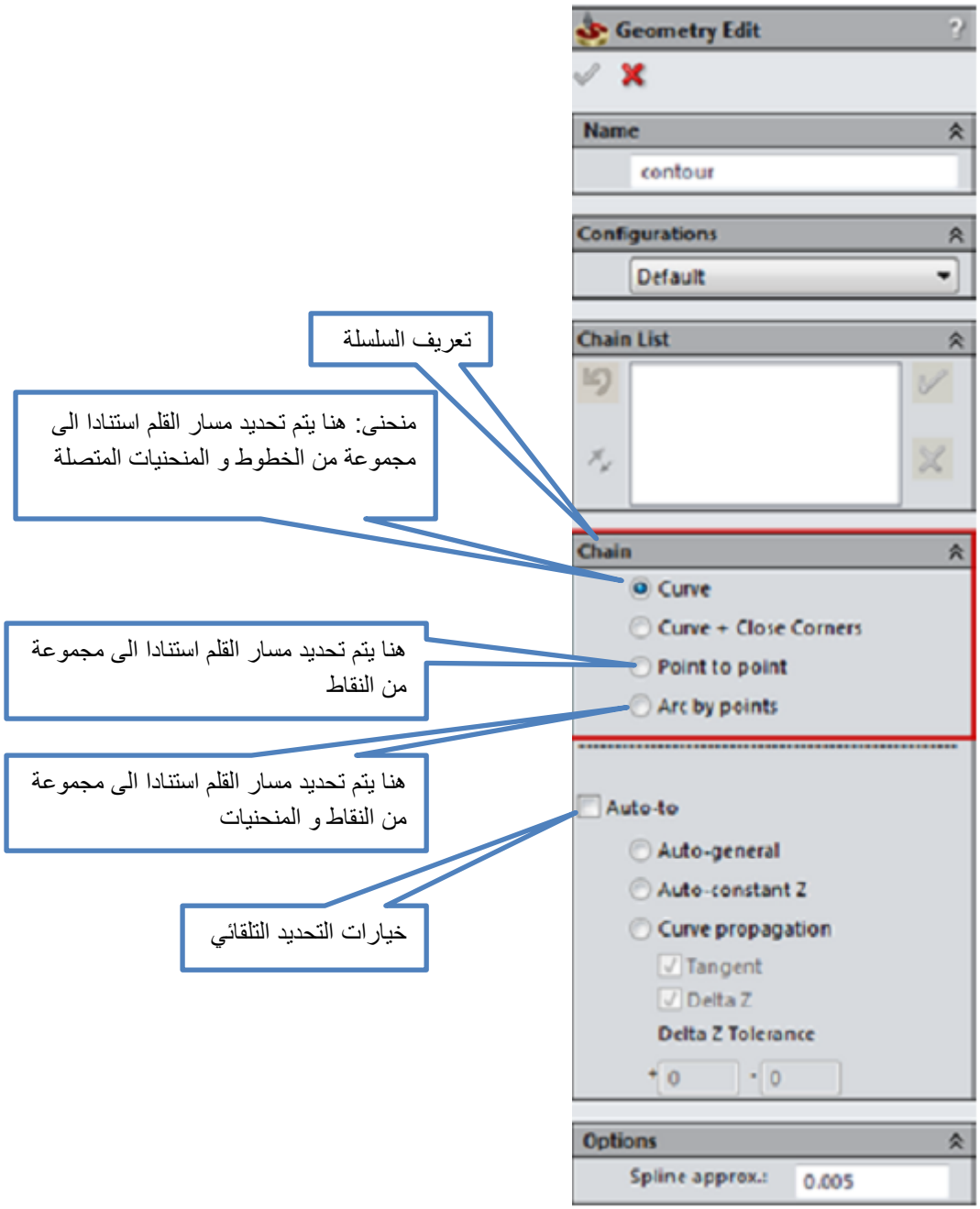
و منه نعرف التالي

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

أ- (Geometry) هندسة الشكل "هندسة عملية الخراطة او مسارها"
في المقطع (Geometry) نتأكد من اختيار (Wireframe)

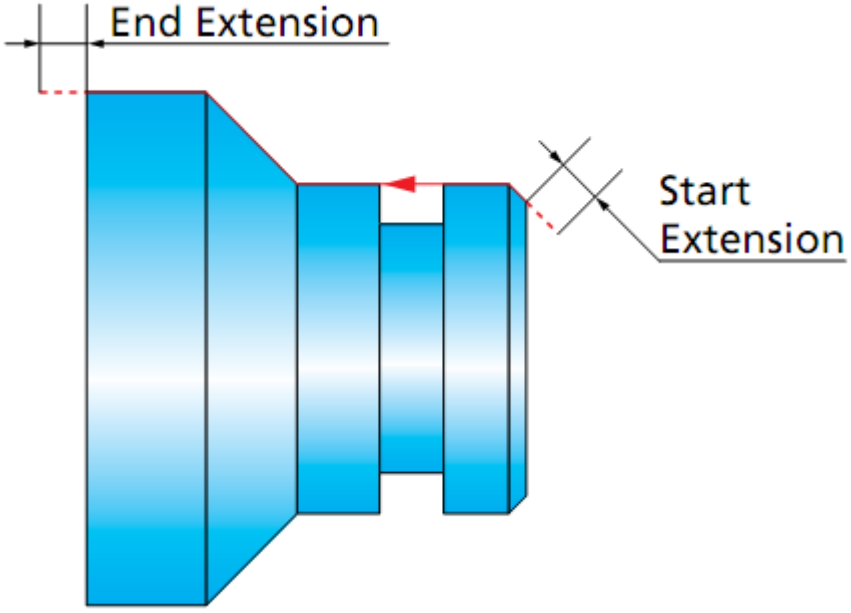


ثم ننقر على رمز الورقة فيظهر لنا اللوح الجانبي (Geometry Edit)



لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

بعد تحديد الخيارات المناسبة نوافق فنعود الى صندوق الحوار السابق و منه ننقر على الزر (Modify Geometry) فيظهر لنا اللوح الجانبي الذى يمكننا من تحديد نقطة بداية القلم و نهايته

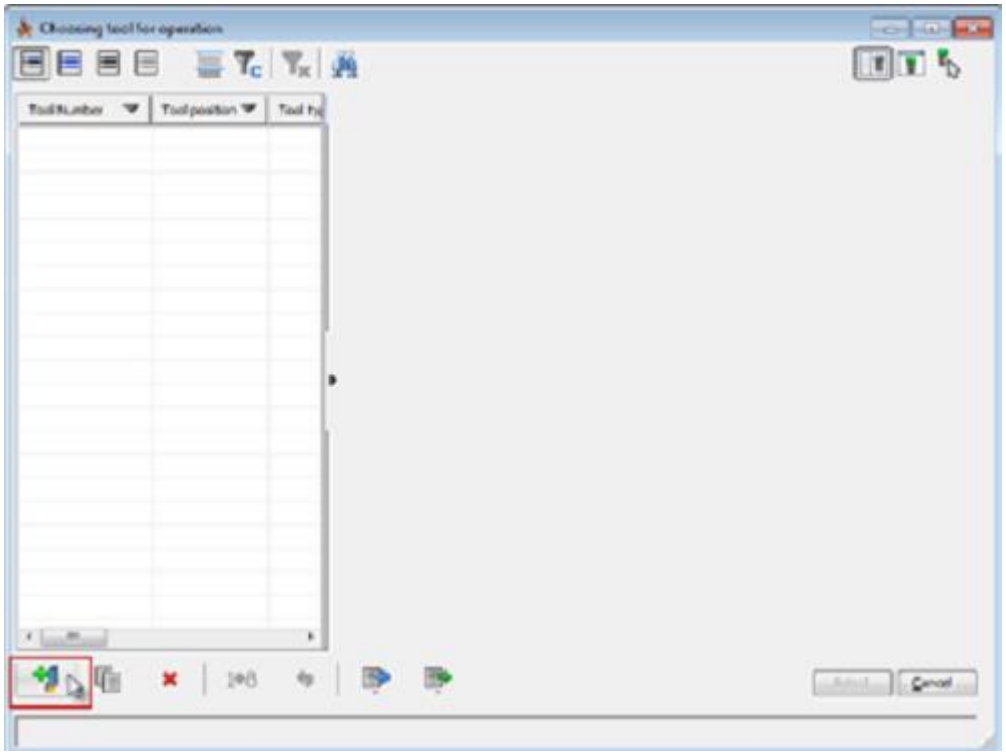


ثم نوافق فنعود الى صندوق الحوار السابق (Turning Operation)

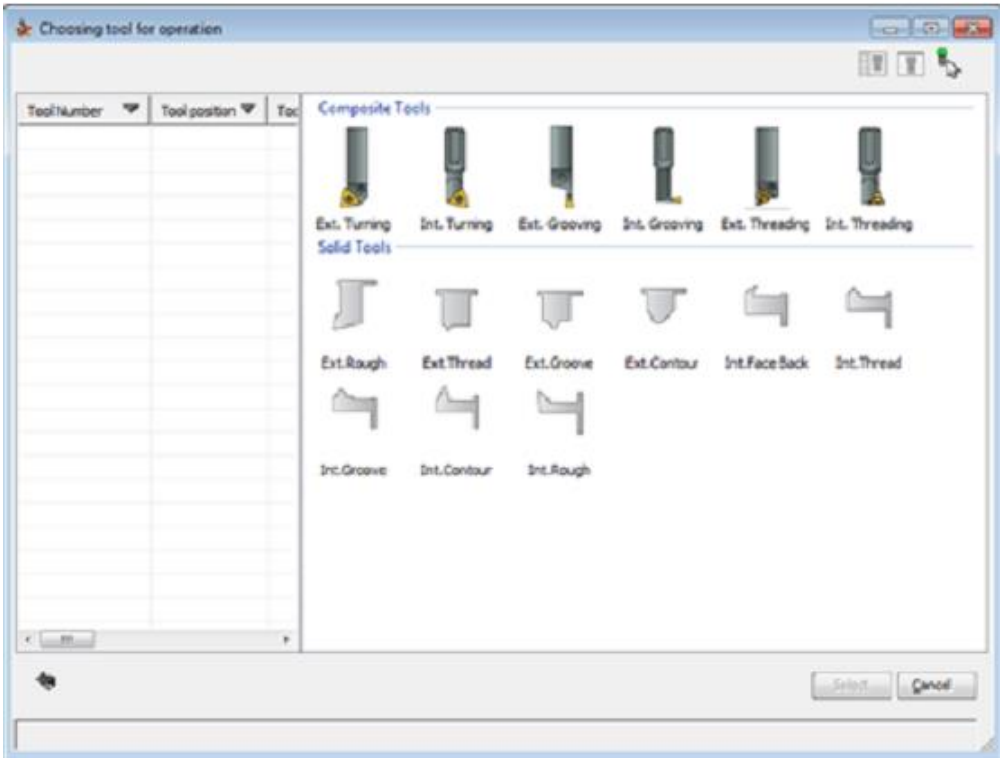
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

ب- (Define the Tool) تعريف اداة القطع

من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)

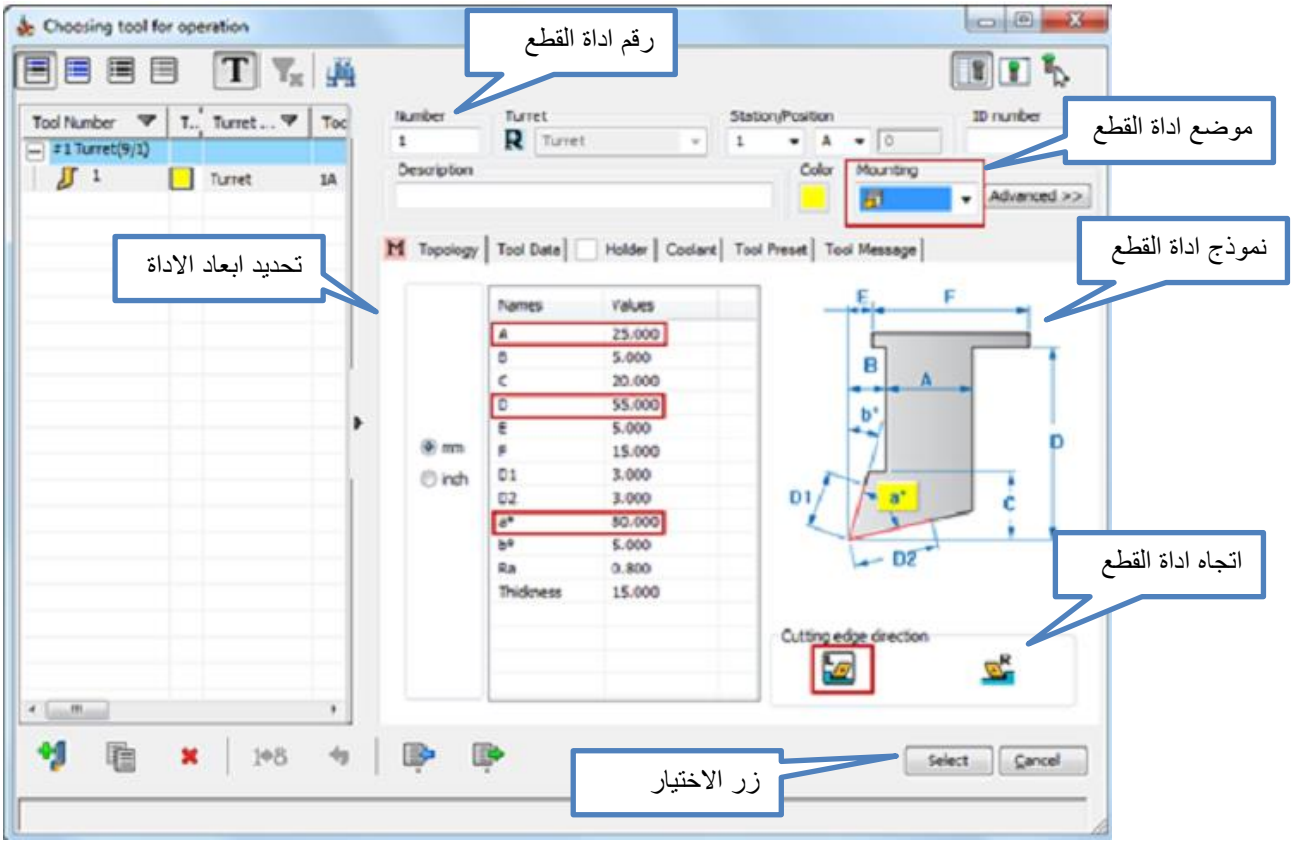


ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع

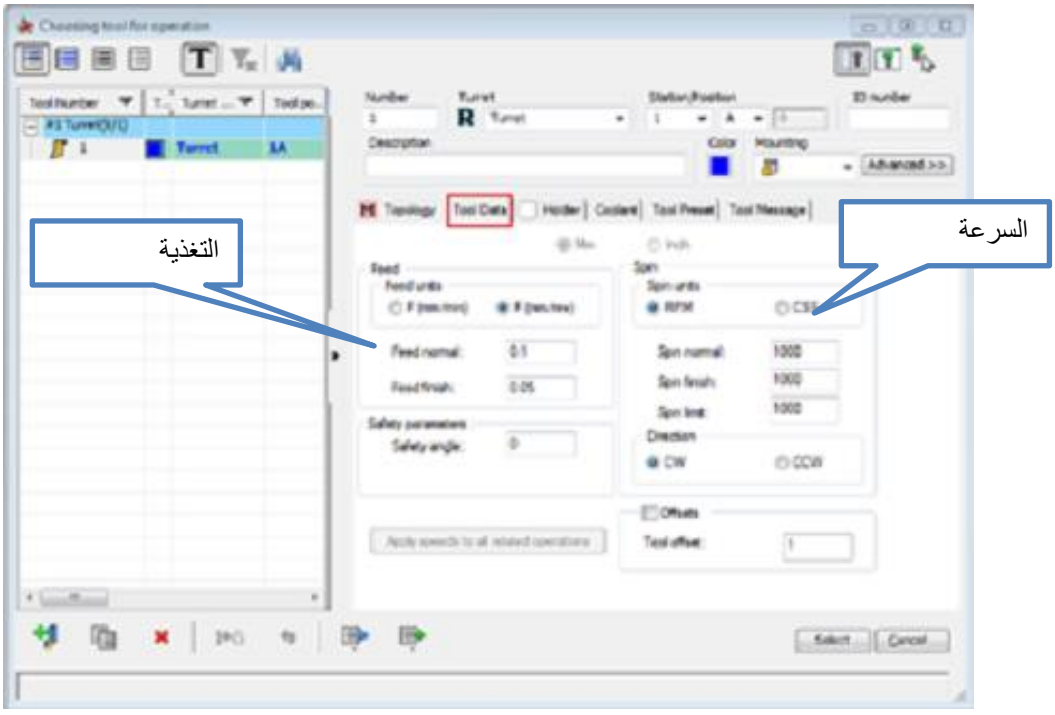


لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

و بمجرد ان ننقر على اداة القطع المناسبة يظهر لنا صندوق حوار من خلاله يمكننا ان نحدد ابعاد اداة القطع و موضعها و سرعتها و تغذيتها .....الخ



ننقر على التبويب (Tool Data) يظهر التبويب و منه نحدد السرعة و التغذية



لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

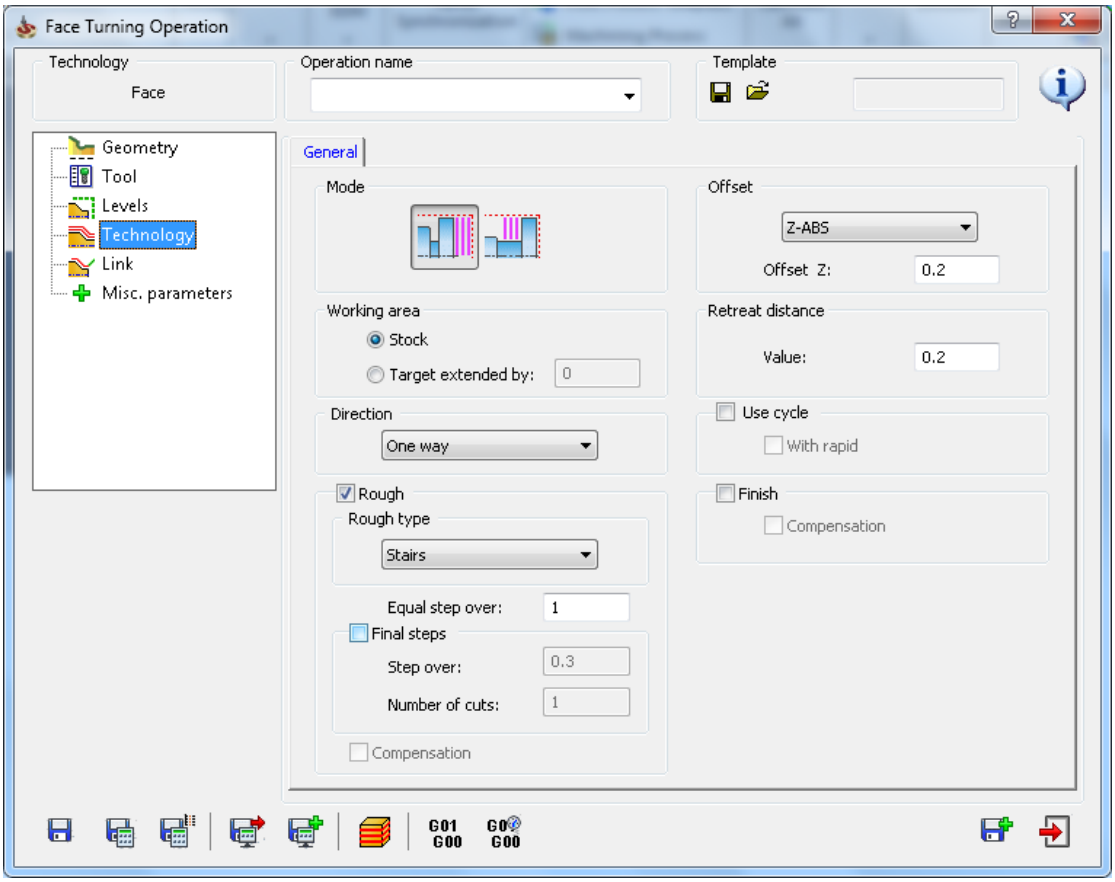
ويمكن حساب سرعة الظرف (Spin) من المعادلة التالية
(Spin=(1000*V)/(π*D) حيث ان
(V) هي سرعة اداة القطع
(D) هي قطر الشغلة

بعد تحديد كل الخيارات نوافق فنعود الى صندوق الحوار (Turning Operation)

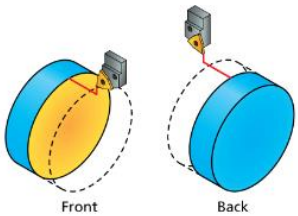
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

ت- (**Define the technological parameters**) تعريف العوامل التكنولوجية

1 - (Define the technological parameters - face) – تعريف المتغيرات التكنلوجية عند تشغيل (خراطة) الاوجه



- القسم (Mode) يمكنك من اختيار الوجه الذى تخرطه ويوجد خياران



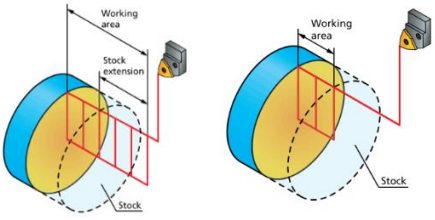
1- (Front)
يسمح لك هذا الخيار بخراطة الوجه الامامي

2- (Back)
يسمح لك هذا الخيار بخراطة الوجه الخلفي

- القسم (Working area) هنا نحدد بداية العملية

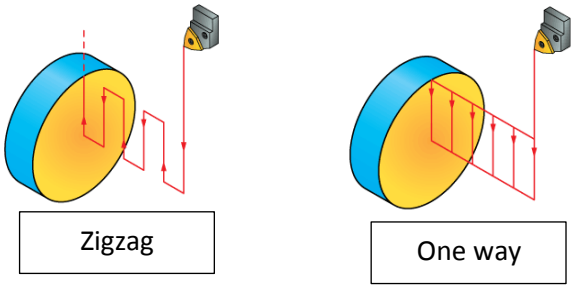
1- (Stock) بداية الخراطة من بداية المادة الخام

2- (Target extended by) بداية الخراطة على بعد مسافة معينة انت تحددها

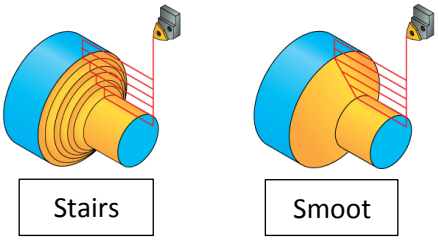


لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

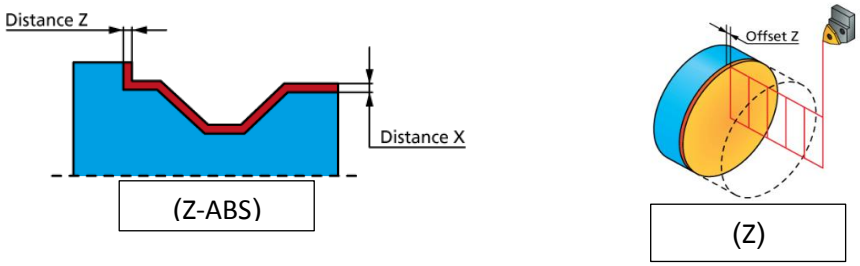
- القسم (Compensation) عند اختياره يأخذ نصف قطر راس اداة القطع في الحسبان
- القسم (Direction) اتجاه القطع
  1- (One way) القطع في مشوار الذهاب
  2- (Zigzag) القطع فى المشواران



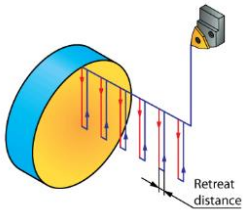
- القسم (Rough) عند اختياره تكون الخراطة خشنة و من الممكن تحديد نوعها و هي
  1- (Smooth) ناعم
  2- (Stairs) متدرج



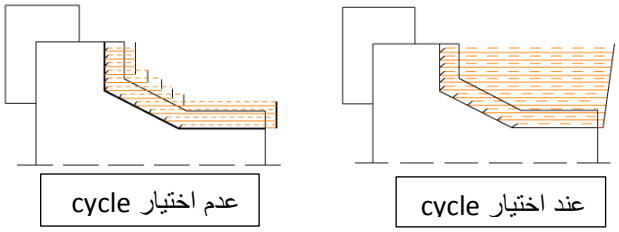
- القسم (Offsets) و يسمح لك هذا الجزء بترك قيمة محددة (عادة ما تكون صغيرة) ليتم ازالتها في عملية مستقلة (تسمى العملية النهائية) اما اذا اخترنا الخيار(finish)سوف يتم ازالتها عند نهاية العملية الحالية وهنا خياران
  1- (Z) ترك مسافة محددة في الاتجاه (Z)
  2- (Z-ABS) ترك مسافة محددة في الاتجاهين



- القسم (Retreat distance) هنا نحدد مقدار مسافة التراجع عند نهاية شوط القطع للانسحاب طبعا (هذا الخيار يكون متاح عند اختيار (One way) من الخيار (Direction)



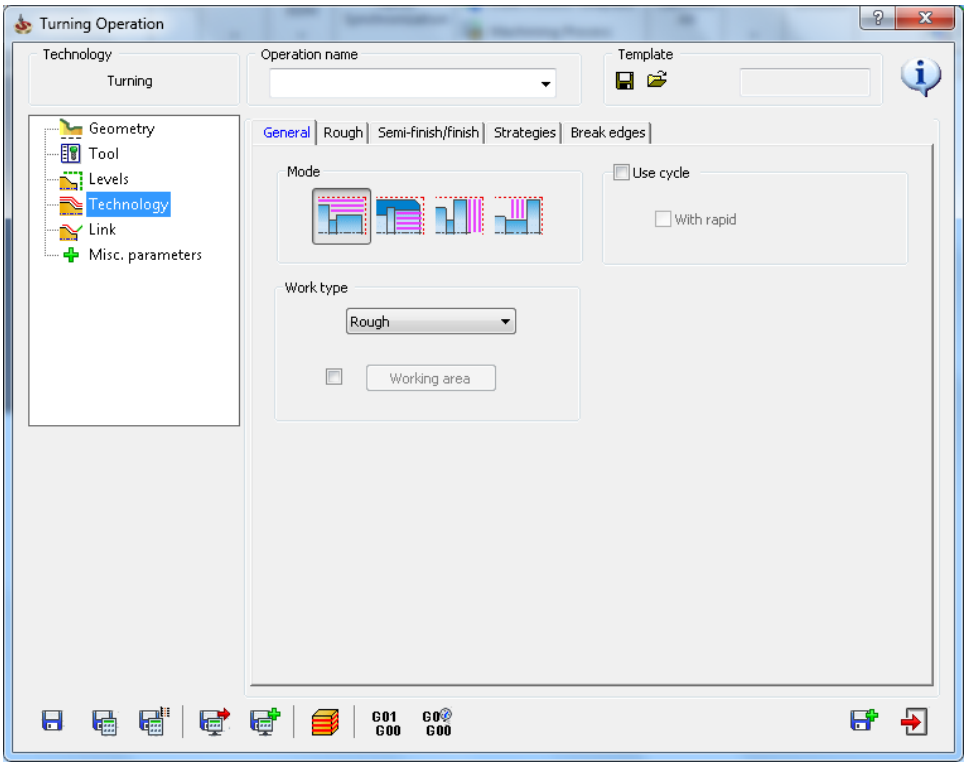
- القسم (cycle) هنا نحدد حركة العدة عند اختياره تكون حركة العدة من البداية (المادة الخام) اما عند عدم اختياره تكون حركة العدة استنادا لهندسة الشكل و اخذ العمليات السابقة في الحسبان



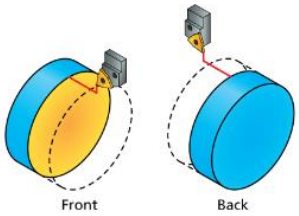
- الخيار (With rapid) يسرع العملية بحيث تقترب الاداة من المادة الخام في كل خطوة

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

2 - (Define the technological parameters - turning) – تعريف المتغيرات التكنلوجية عند تشغيل (خراطة) الاسطح

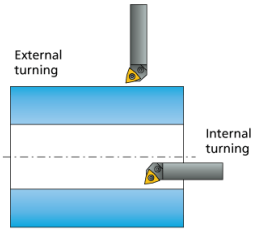


- القسم (Mode) يمكنك من اختيار الوجه الذى تخرطه ويوجد اربع خيارات



1- (Front)
يسمح لك هذا الخيار بخراطة الوجه الامامي

2- (Back)
يسمح لك هذا الخيار بخراطة الوجه الخلفي

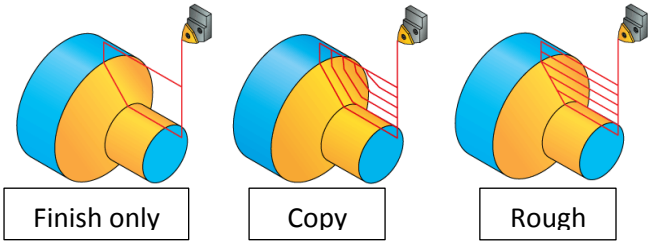


3- (Long internal)
يسمح لك هذا الخيار بخراطة داخلية طولية

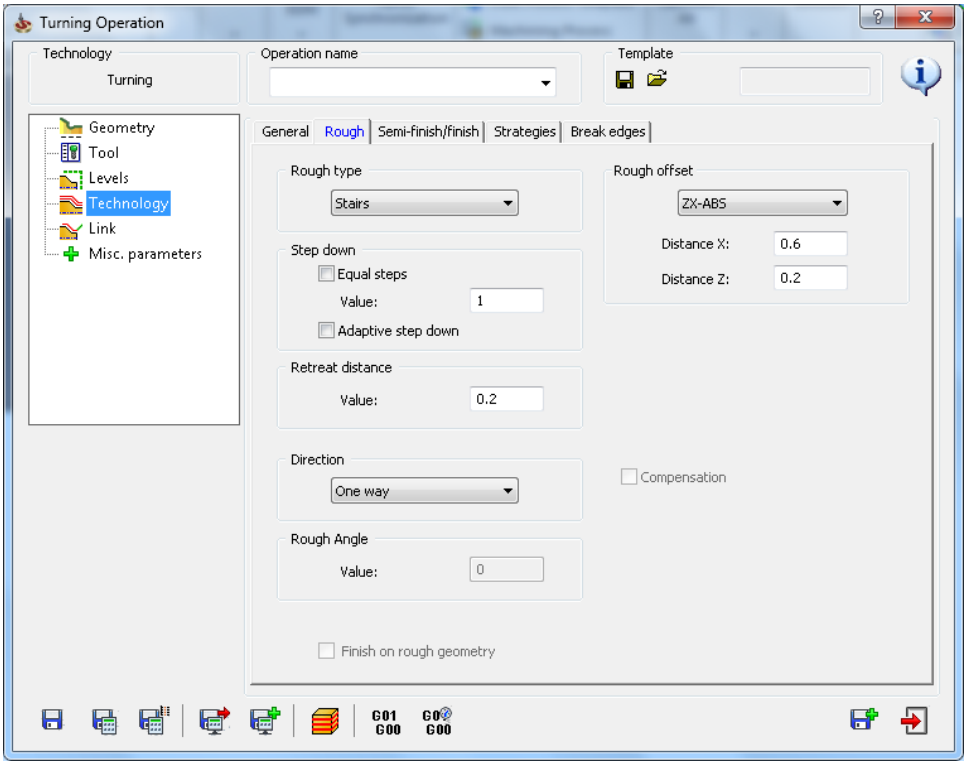
4- (Long external)
يسمح لك هذا الخيار بخراطة خارجية طولية

- القسم (Work type) يحدد نوع العملية التشغيلية

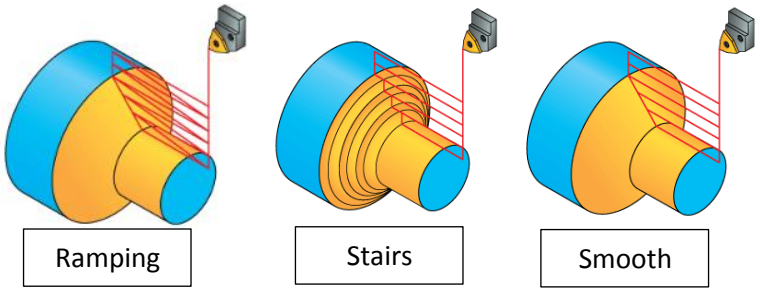
1- (Rough) خشن و تكون حركة العدة "القلم" موازية للمحور (Z)
2- (Copy) طبع و تكون حركة العدة "القلم" منطبقة على هندسة الشكل
3- (Finish only) العملية النهائية



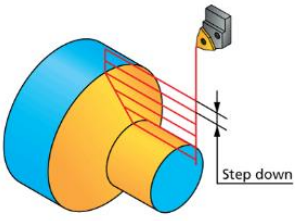
- **التبويب الثاني (Rough) "خشن" و خياراته**



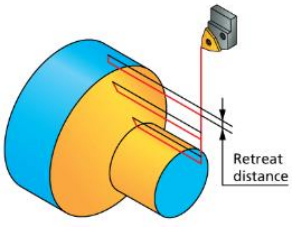
- القسم (Rough type) عند اختياره تكون الخراطة خشنة و من الممكن تحديد نوعها و هي
  1- (Smooth) ناعم
  2- (Stairs) متدرج
  3- (Ramping) منحدر



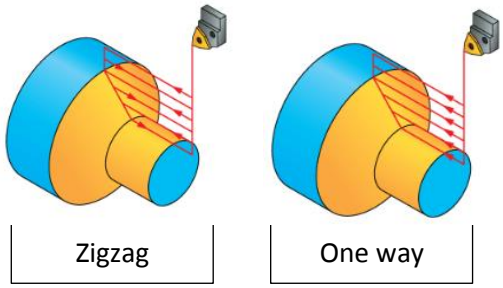
- القسم (Step down) يمكننا من تحديد المسافة المتتالية للتغذية



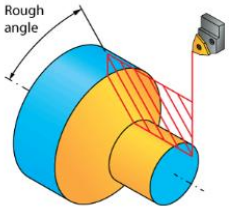
- القسم (Retreat distance) هنا نحدد مقدار مسافة التراجع عند نهاية شوط القطع للانسحاب طبعا (هذا الخيار يكون متاح عند اختيار (One way) من الخيار (Direction)



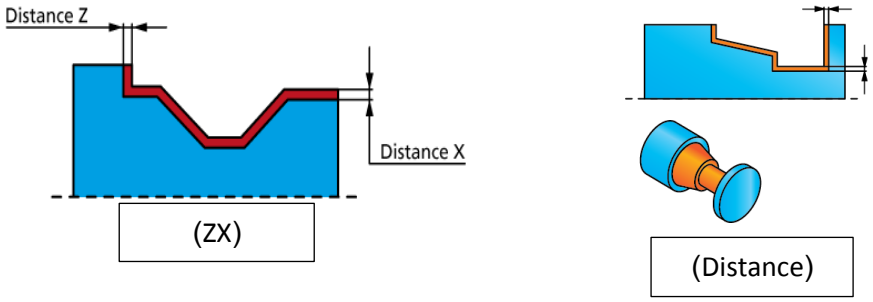
- القسم (Direction) اتجاه القطع
  3- (One way) القطع في مشوار الذهاب
  4- (Zigzag) القطع في المشواران



- القسم (Rough Angle) الزاوية الخشنة تمكنك من تحسين نوعية انتاج الشكل المخروطي



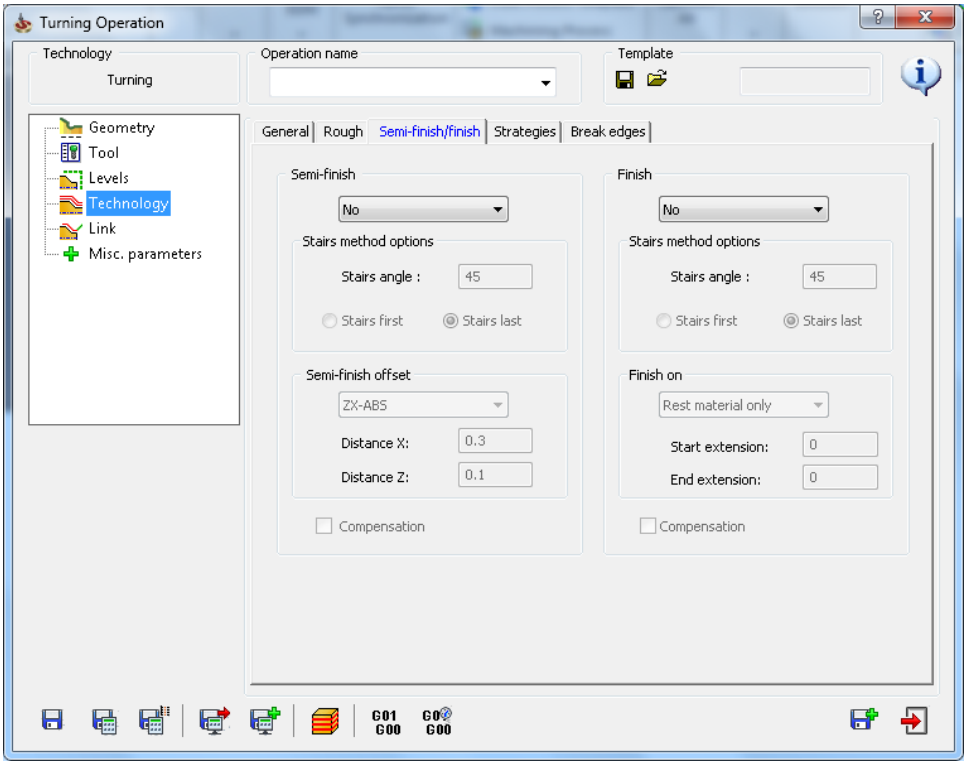
- القسم (Rough Offsets) و يسمح لك هذا الجزء بترك قيمة محددة (عادة ما تكون صغيرة) ليتم ازالتها في عملية مستقلة (تسمى العملية النهائية) وهنا خياران
  1- (Distance) يمكنك من تحديد مسافة محددة للاتجاهين
  2- (ZX) ترك مسافة محددة في الاتجاه (Z and X)
  3- (ZX-ABS) ترك مسافة محددة في الاتجاهين



- القسم (Compensation) عند اختياره يأخذ نصف قطر راس اداة القطع في الحسبان

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- **التبويب الثالث (Semi-finish/Finish) "شبه نهائى – نهائى" و خياراته**



- القسم (Semi-finish) هل العملية شبه نهائية و خياراته؟
  1- (No) هذا يعنى ان العملية ليست شبه نهائية
  2- (ISO-Turning method) المسار يتبع هندسة الشكل
  3- (Stairs method) اذا كان المسار متدرج

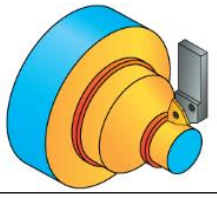
- القسم (Stairs method operation) يتم اختياره اذا كانت هندسة الشكل على شكل متدرج ويساعد هذا الخيار في تقليل الحمل على العدة اثناء القطع العمودي
- القسم (Offsets) و يسمح لك هذا الجزء بترك قيمة محددة (عادة ما تكون صغيرة) بعد انتهاء العملية

- القسم (finish) هل العملية نهائية ؟
  1- (No) هذا يعنى ان العملية ليست نهائية
  2- (ISO-Turning method) المسار يتبع هندسة الشكل
  3- (Stairs method) اذا كان المسار متدرج

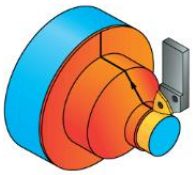
- القسم (Stairs method operation) يتم اختياره اذا كانت هندسة الشكل على شكل متدرج ويساعد هذا الخيار في تقليل الحمل على العدة اثناء القطع العمودي

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

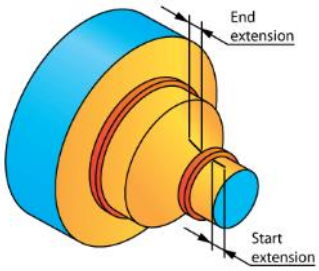
- القسم (Finish on) و يسمح لك هذا الجزء بإزالة البواقي (Offsets) و خياراته
  1- (Entire geometry) ازالة المادة المتبقية من كامل الشكل
  2- (Rest material only) ازالة المادة المتبقية من اماكن محددة



Rest material only



Entire geometry

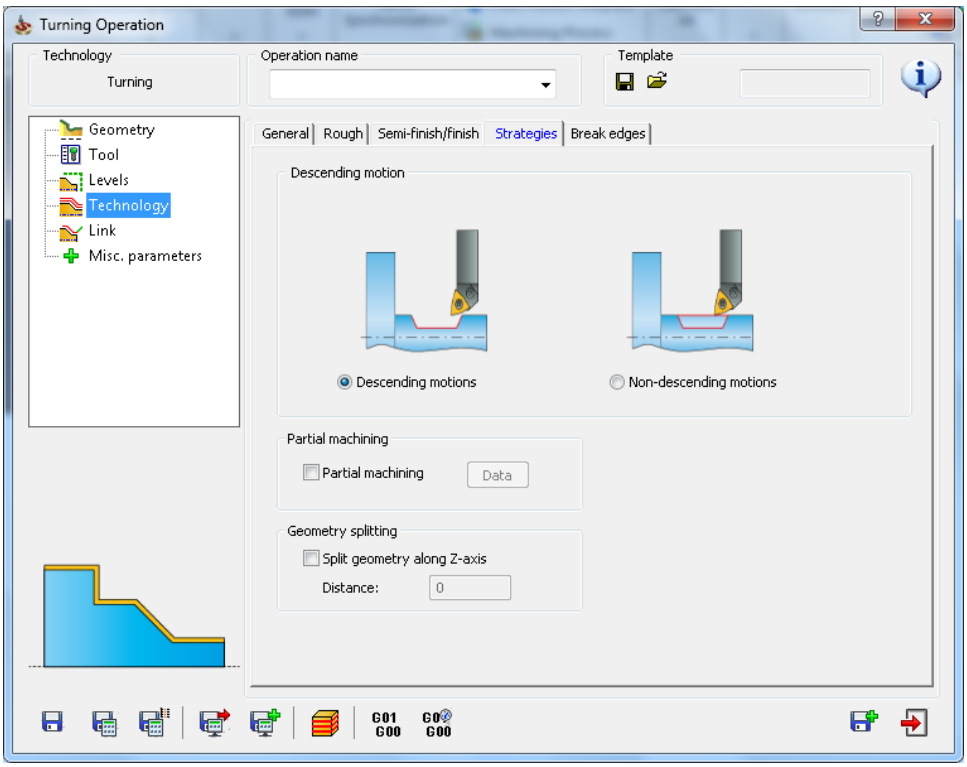


  3- (Start extension) ترك امتداد في البداية
  4- (End extension) ترك امتداد في النهاية

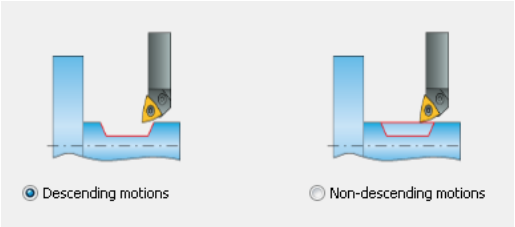
- القسم (Compensation) عند اختياره يأخذ نصف قطر راس اداة القطع في الحسبان

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- **التبويب الرابع (Strategies) "الاستراتيجيات" و خياراته**

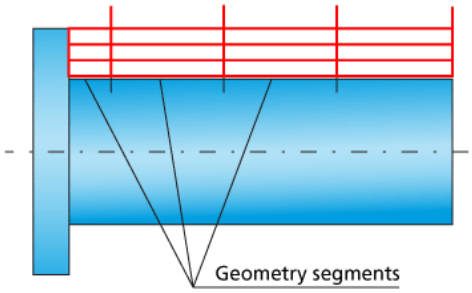


- القسم (Descending motion) و يسمح لك هذا الجزء بتحديد حركة العدة في الاماكن الضيقة
  1- (Non-descending motions) هنا لن يتم تشغيل "خراطة" الاماكن الصعبة "الضيقة"
  2- (Descending motions) هنا سوف يتم تشغيل "خراطة" الاماكن الصعبة "الضيقة" مع الاخذ في الاعتبار هندسة "شكل" عدة القطع "قلم الخراطة"



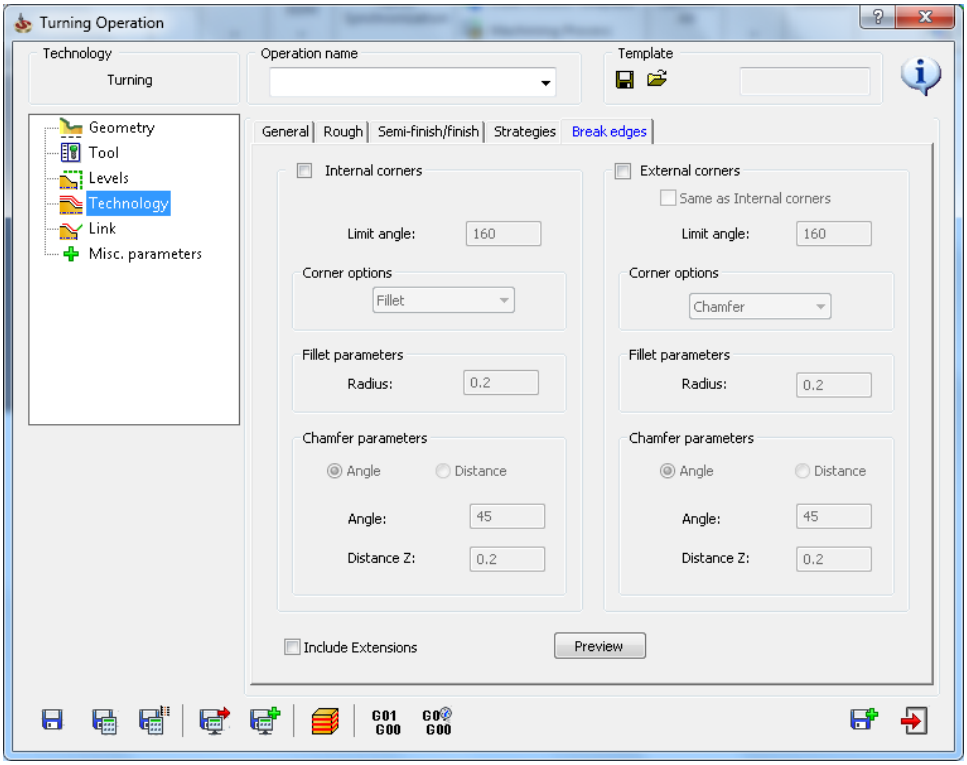
- القسم (Partial machining) عندما يكون هذا الخيار غير مختار سوف يتم خراطة كامل الشكل . اما عند اختياره يمكن تحديد اماكن محددة عن طريق الزر (Data)

- القسم (Partial machining) عندما يكون هذا الخيار مختار يمكننا تقسيم الشغلة الى عدد من الاجزاء يتم خراطة الجزء الاول ثم الثاني و هكذا الى ان يصل الى الجزء الاخير

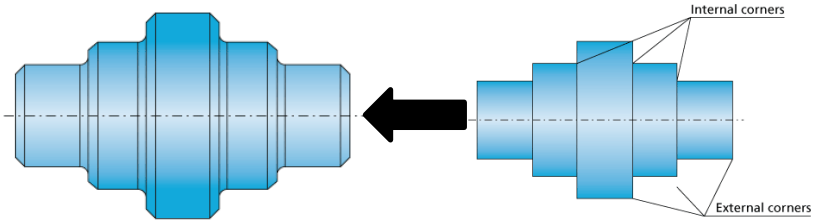


لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

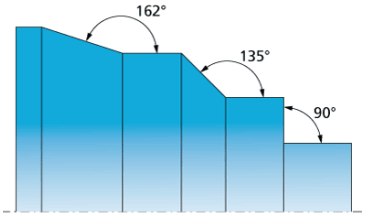
- التبويب الخامس (Break edges) "شطف الحواف" و خياراته



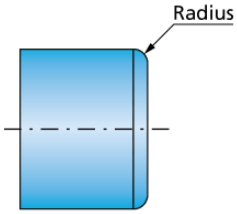
- نلاحظ ان الشطف اما ان يكون للحواف الداخلية (internal) او الخارجية (external) او لكليهما حسب الاختيار



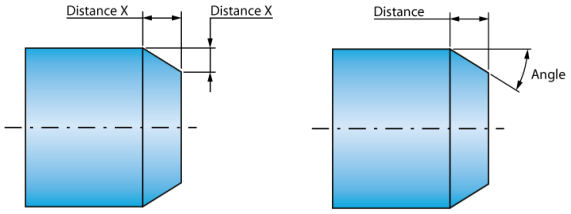
- القسم (Internal corners) الشطف الداخلي
1- (Limit angle) حد زاوية الشطف



- القسم (Internal corners) نحدد نوع الشطف
1- (Fillet) شطف دائري و يتم تعريفه بنصف القطر

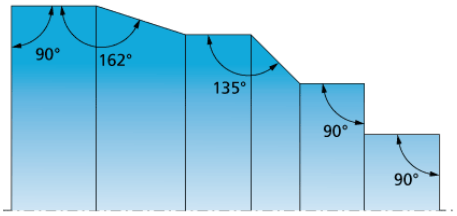


2- (Chamfer) شطف مائل ويمكن تعريفه اما (ببعدين) او (بعد و زاوية)



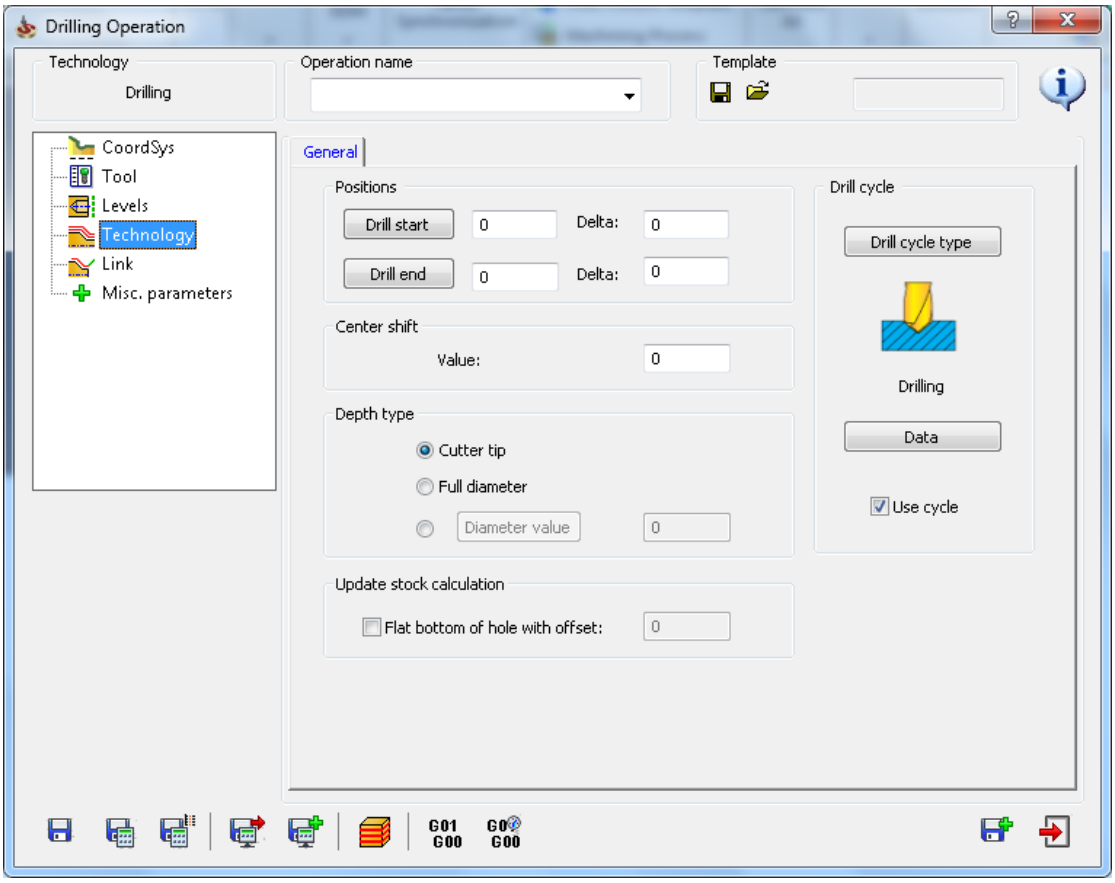
- القسم (External corners) الشطف الخارجي

1- (Limit angle) حد زاوية الشطف



- القسم (Include Extensions) تضمين الامتدادات بحيث تؤخذ في الاعتبار

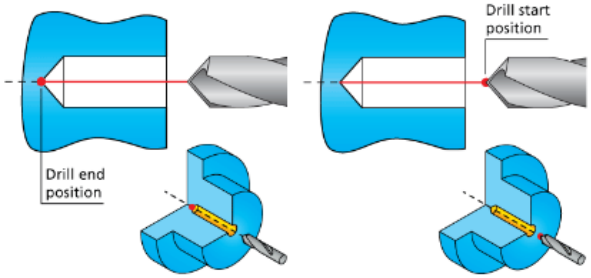
3 - (Define the technological parameters - drilling) – تعريف المتغيرات التكنلوجية عند تشغيل (خراطة) الثقوب



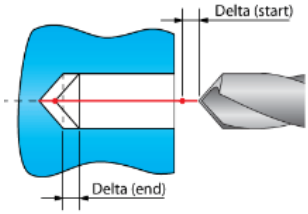
- القسم (Positions) يساعدك هذا الجزء في تحديد نقطة البداية و النهاية للمثقاب

1- (Drill start) يمكنك كتابة نقطة البداية او الضغط على الزر (Drill start) و اختياره مباشرة من على الشاشة

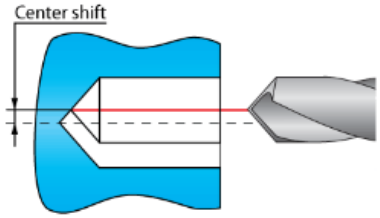
2- **(Drill end)** يمكنك كتابة نقطة النهاية او الضغط على الزر **(Drill end)** و اختياره مباشرة من على الشاشة



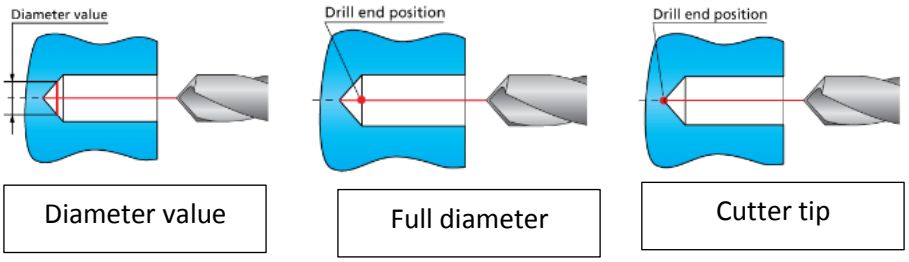
3- **(Delta)** هى قيمة يمكنك تحديدها ليبدأ قبلها او بعدها الثقب



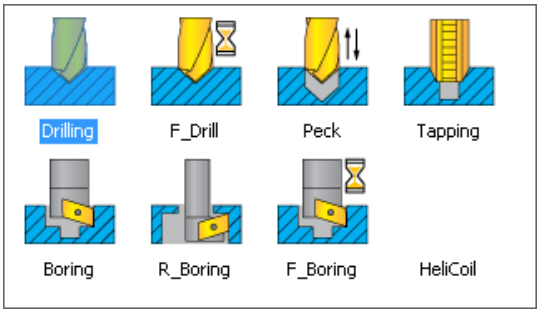
- القسم (Center shift) يساعدك هذا الجزء في تحديد خط المنتصف بالنسبة للمحور (Z)



- القسم (Depth type) يساعدك هذا الجزء في تحديد نوع العمق (موقع نقطة نهاية المثقاب)
  1- (Cutter tip) راس قاطع هنا تصل نقطة نهاية المثقاب الى نهاية الثقب
  2- (Full diameter) القطر الكامل هنا تصل نقطة نهاية المثقاب الى اخر القطر للثقب
  3- (Diameter value) قطر مختار هنا انت تحدد القطر الذى تصل اليه نهاية المثقاب

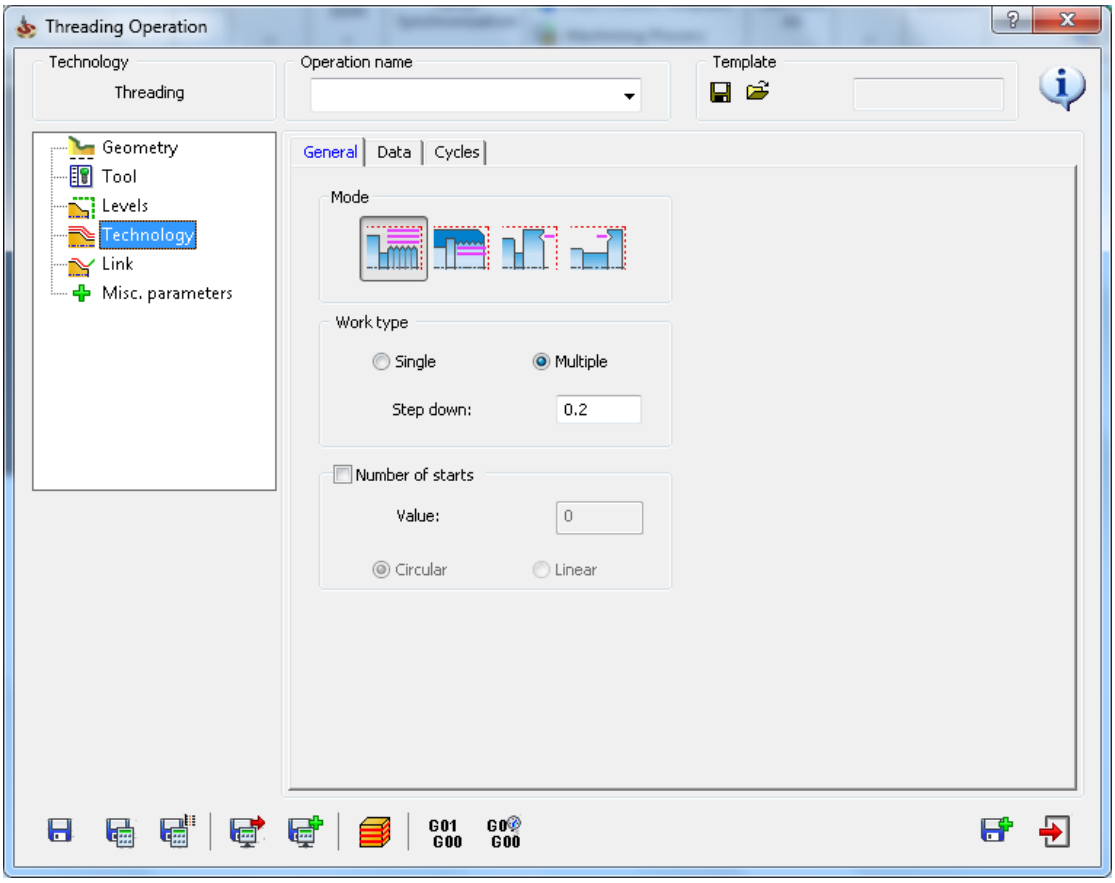


- من القسم (Drill cycle) نضغط على الزر (Drill cycle type) لنحدد طريقة الثقب و هي
  1- (Drilling) ينزل المثقاب في شوط قطع ثم يخرج
  2- (F_Drill) ينزل المثقاب في شوط قطع ثم يتوقف فترة زمنية ثم يخرج
  3- (Peck) هنا يتم الحفر بحركة ترددية (ينزل مسافة ثم يخرج و هكذا دواليك)
  4- (Tapping) النقر هنا يقوم بالثقب في حركة واحدة ثم يخرج و يعكس دورانه اثناء الخروج
  5- (Boring) التجويف هنا يقوم بالثقب في حركة واحدة ثم يقف دورانه ثم تخرج
  6- (R_Boring) التجويف ينزل المثقاب في شوط قطع ثم يتوقف فترة زمنية ثم يخرج
  7- (F_Boring)هنا يكون زمن دخول المثقاب و زمن خروجه متساوي

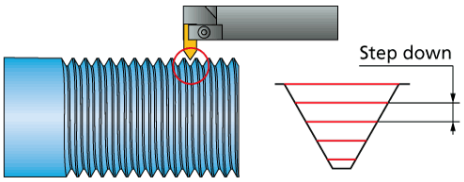


- من القسم (Update stock calculation) يستخدم هذا الخيار اذا كنا نستخدم اداة ثقب مسطحة تقريبا أي زاوية الراس قريبة من (180) درجة يتم تحديث الحساب قبل العملية القادمة معتبرا ان سطح القاع مستوى

4 - (Define the technological parameters - threading) – تعريف المتغيرات التكنلوجية عند تشغيل (خراطة) القلوظة

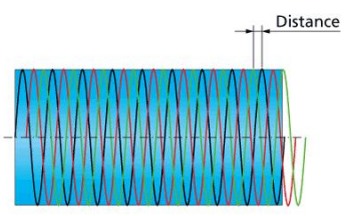


- القسم (Mode) يمكنك من اختيار الوجه الذى تخرطه ويوجد اربع خيارات
  1- (Front)
  2- (Back)
  3- (Long internal)
  4- (Long external)

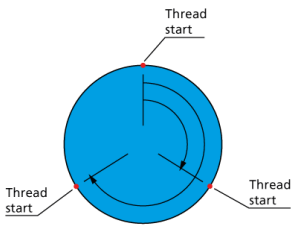


- القسم (Work type) يحدد نوع العملية التشغيلية
  1- (Single) تتم العملية التشغيلية في شوط واحد
  2- (Multiple) تتم العملية التشغيلية في عدة اشواط

- القسم (Number of starts) يحدد عدد الابواب
  1- (Circular) في النمط الدائري توزع الابواب بانتظام حول المحور (Z)
  2- (Linear) في النمط الخطي و يتم التوزيع وفق المعادلة التالية
  (Distance = Pitch / Number of threads)

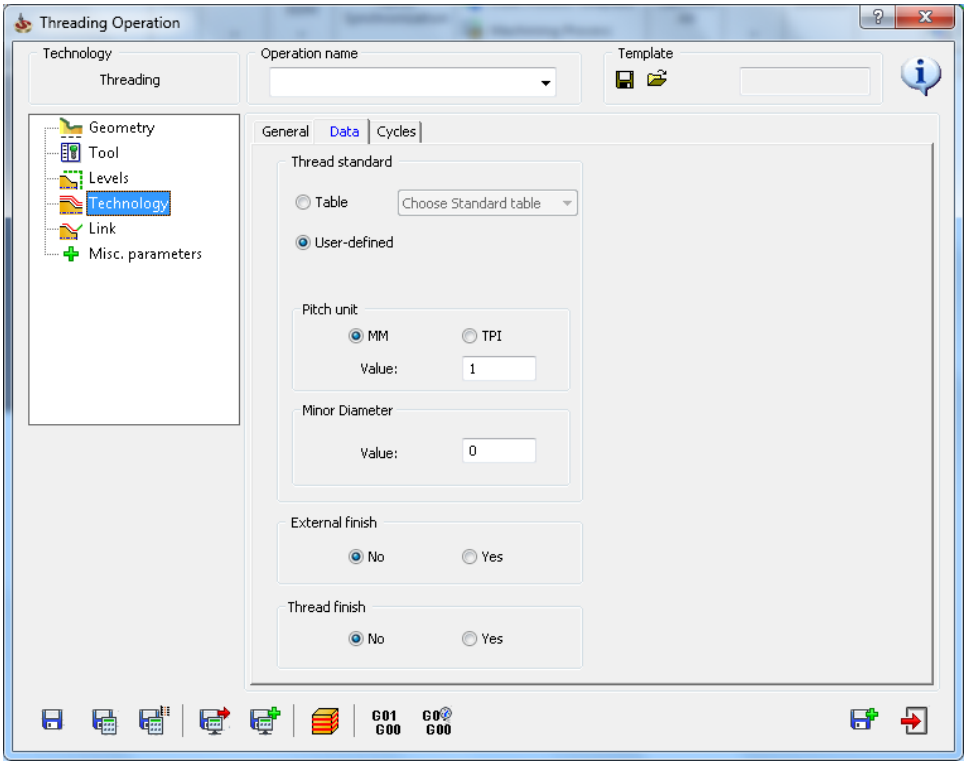


Linear



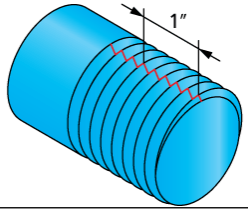
Circular

- **التبويب الثاني (Data) "البيانات" و خياراته**

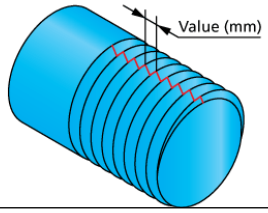


- من القسم (Thread standard) يتيح لك هذا القسم اختيار احد انواع القلوضه القياسية مثل (ISO) و ذلك باختيار (Table)
- اما اذا اخترنا (User-defined) عندها علينا ان نحدد نحن خصائص القلووض و هي

1- (Pitch unit) هنا نحدد وحدة القياس (MM) للمتري و (TPI) للبوصة



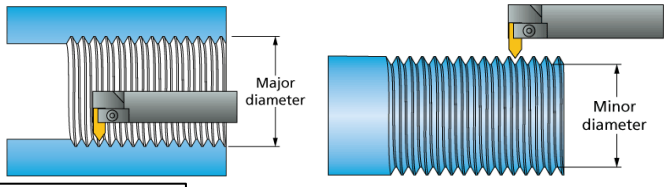
عندما نختار(TPI) ندخل عدد الاسنان في الانش الواحد



عندما نختار(MM) ندخل قيمة المسافة بين قمتين متتاليتين

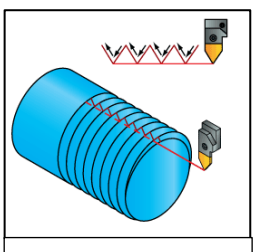
2- (Minor diameter) هي قيمة القطر الادنى

3- (Major diameter) هي قيمة القطر الرئيسي "القطر الاكبر"

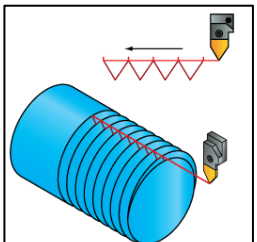


4- (External finish) عند اختيار (Yes)
يتم تطبيق العملية النهائية على الامتداد ايضا

5- (Thread finish) عند اختيار (Yes)
يتم تطبيق العملية النهائية على القلووض



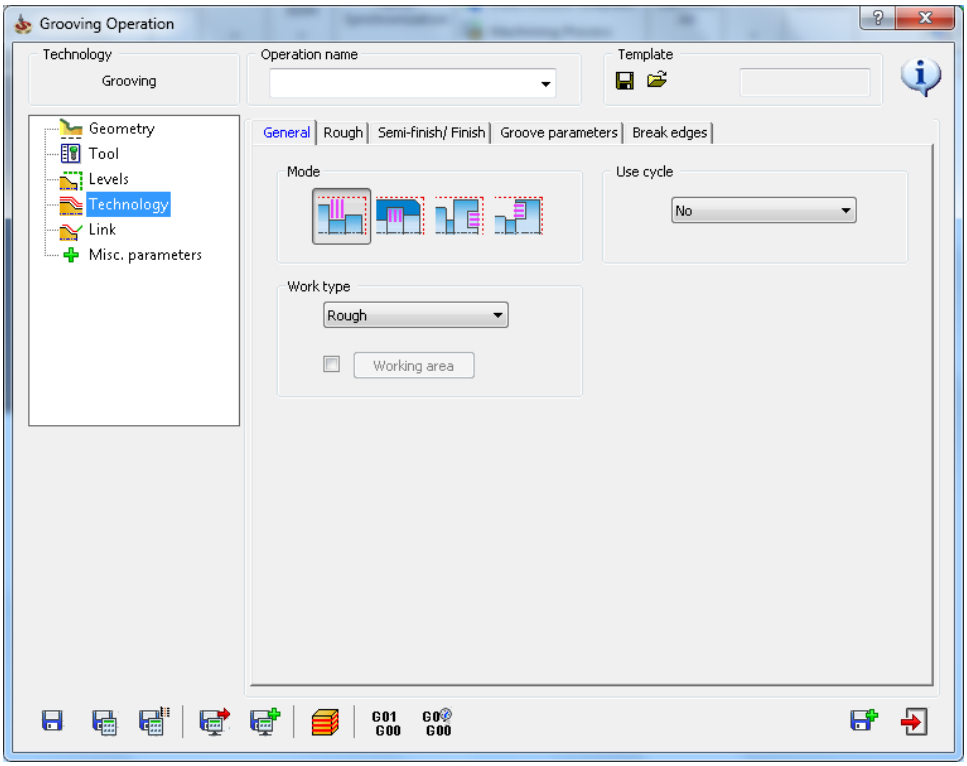
Thread finish



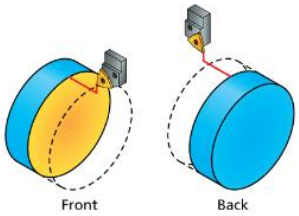
External finish

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

5 - (Define the technological parameters - Grooving) – تعريف المتغيرات التكنلوجية عند تشغيل (خراطة) المجاري

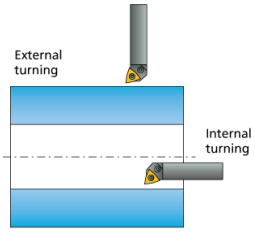


- القسم (Mode) يمكنك من اختيار الوجه الذى تخرطه ويوجد اربع خيارات



-5 (Front)
يسمح لك هذا الخيار بخراطة الوجه الامامي

-6 (Back)
يسمح لك هذا الخيار بخراطة الوجه الخلفي

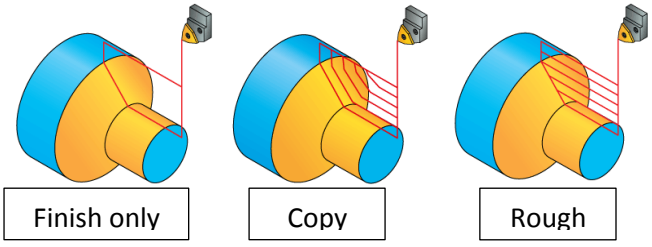


-7 (Long internal)
يسمح لك هذا الخيار بخراطة داخلية طولية

-8 (Long external)
يسمح لك هذا الخيار بخراطة خارجية طولية

- القسم (Work type) يحدد نوع العملية التشغيلية

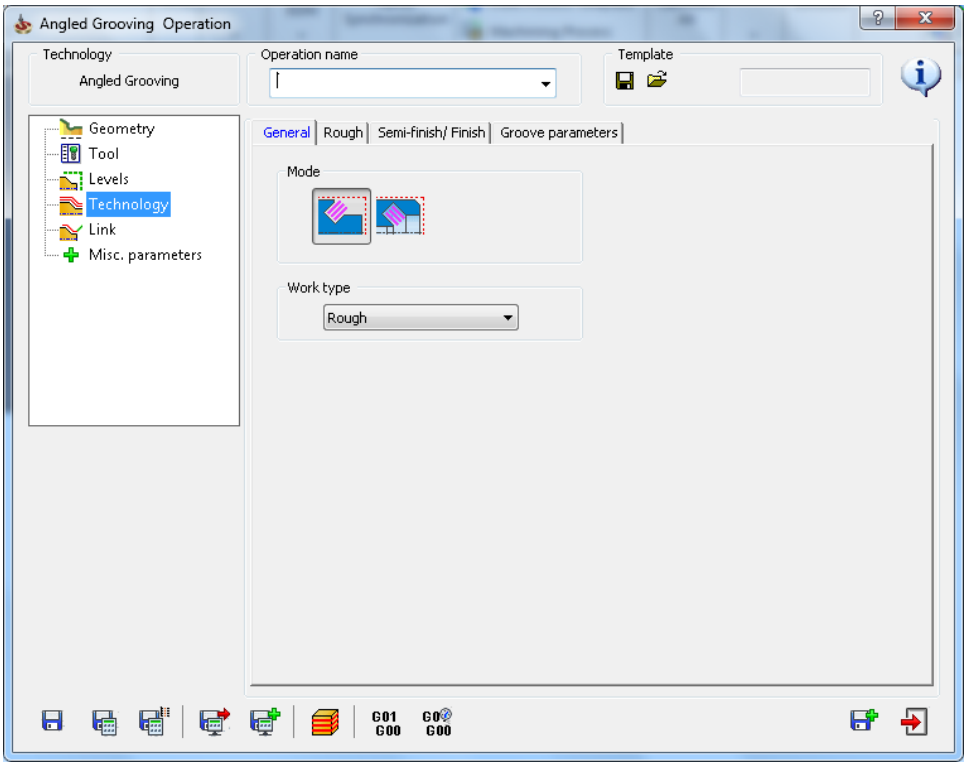
-4 (Rough) خشن و تكون حركة العدة "القلم" موازية للمحور (Z)
-5 (Copy) طبع و تكون حركة العدة "القلم" منطبقة على هندسة الشكل
-6 (Finish only) العملية النهائية



لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

– (Define the technological parameters – Angled Grooving) - 6

تعريف المتغيرات التكنلوجية عند تشغيل (خراطة) المجاري المائلة



- القسم (Mode) يمكنك من اختيار نوع العملية التشغيلية

1- (Long external) مجرى خارجي

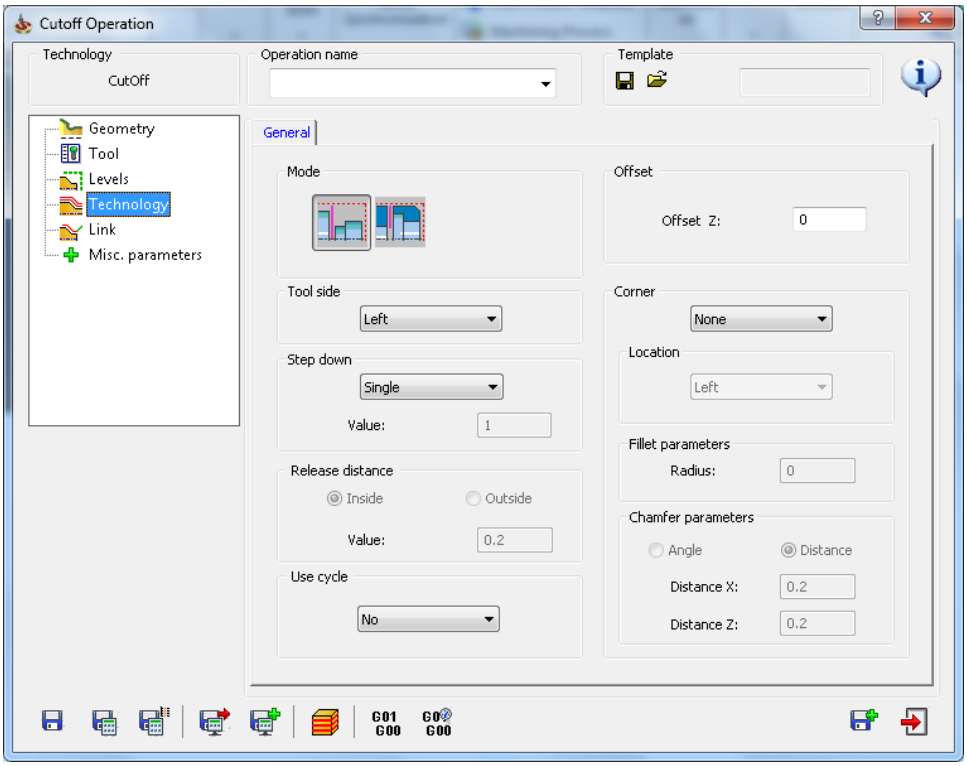
2- (Long internal) مجرى داخلي

- القسم (Work type) نوع العملية

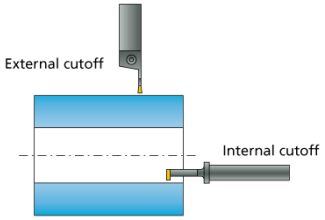
1- (Rough) خشن

2- (Finish only) نهائي "ناعم"

7 - (Define the technological parameters – CutOff) – تعريف المتغيرات التكنلوجية عند تشغيل (خراطة) القطع

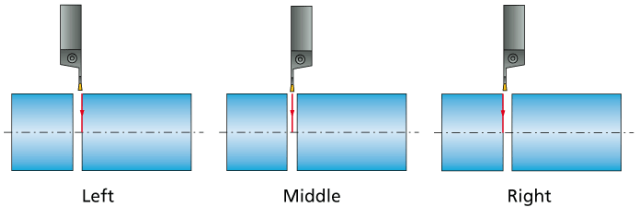


- القسم (Mode) يمكنك من اختيار نوع العملية التشغيلية



1- (Long external) خارجي
2- (Long internal) داخلي

- القسم (Tool side) هذا القسم يمكنك من تعريف موقع الاداة بالنسبة لهندسة الشكل و هي
1- (Left)
2- (Right)
3- (Middle)

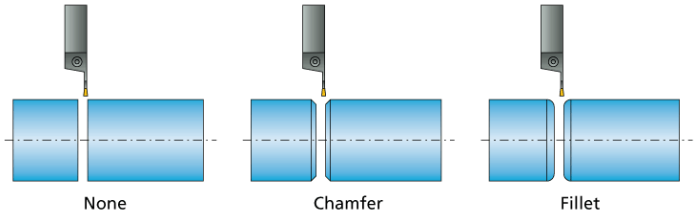


- القسم (Step down) مقدار الخطوة "مقدار التغذية لكل مشوار
1- (Constant) تكون الخطوات قيمتها ثابتة
2- (Single) يتم القطع في شوط واحد

- القسم (Release distance) مقدار الانسحاب بعد كل خطوة

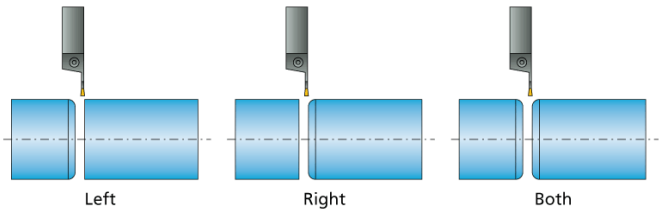
- القسم (Corner) نوع شطف الحافه

1- (None) بدون شطف
2- (Chamfer) شطف مائل
3- (Fillet) شطف مستدير



- القسم (Location) موضع الشطف

1- (Left)
2- (Right)
3- (Both)



لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- المحاكاة

1- (Calculate the tool path) حساب مسار اداة القطع

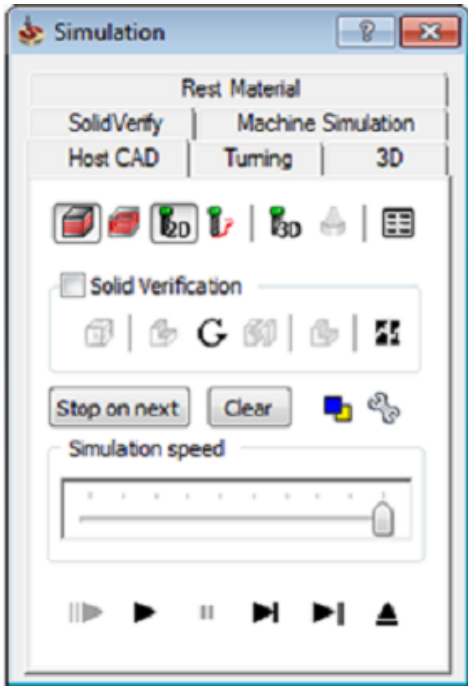
نضغط على الزر (Save & Calculate)

من صندوق الحوار (Turning Operation)

2- (Simulate the tool path) محاكاة مسار اداة القطع

نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)



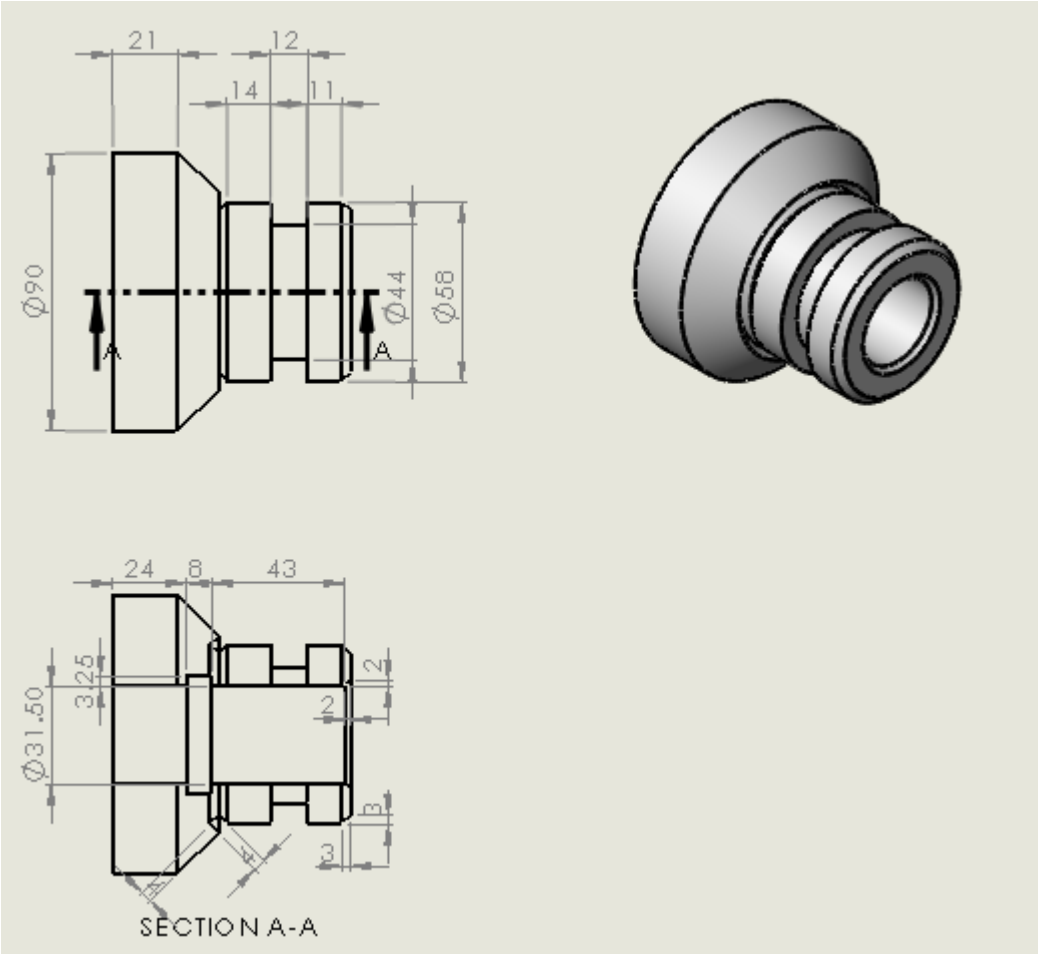
نقوم باختيار نوع المحاكاة: ثنائية او ثلاثية الابعاد و نقوم بالتشغيل ليقوم البرنامج بمحاكاة الواقع

وبهذا نكون قد غطينا الجانب النظري لعملية الخراطة باستخدام برنامج (SOLIDCAM-2014) و الان ننتقل بعون الله الى الجزء العملي و تطبيق بعض التمارين مع مراعاة الرجوع لهذا القسم عند عدم فهم أي صندوق حوار في المثال التالي

الباب الثاني

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

الان سوف نعمل على انتاج القطعة التالية



العمليات التي سوف نقوم بتشغيلها

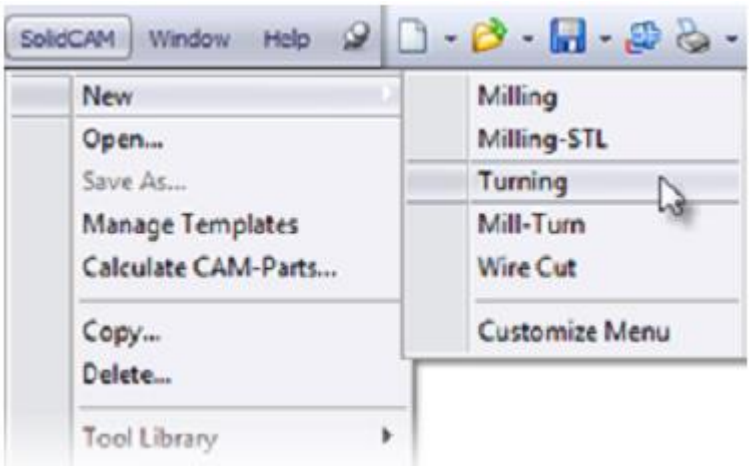
- اضافة عملية خراطة الاسطح(Add a Turning Operation)
- اضافة عملية خراطة الأوجه (Add a Face Turning operation)
- اضافة عملية خراطة الثقوب (Add a Drilling operation)
- اضافة عملية خراطة نهائية للأسطح (Add an External Finishing operation)
- اضافة عملية خراطة داخلية للأسطح (Add an Internal Turning operation)
- اضافة عملية خراطة خارجية للمجاري (Add an External Grooving operation)
- اضافة عملية خراطة داخلية للمجاري (Add an Internal Grooving operation)
- اضافة عملية خراطة مائلة للمجاري (Add an Angled Grooving operation)
- اضافة عملية خراطة قلووض خارجي (Add a Threading operation)
- اضافة عملية خراطة قلووض داخلي (Add a Threading operation)
- اضافة عملية قطع (فصل) (Add a Cutoff Operation)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

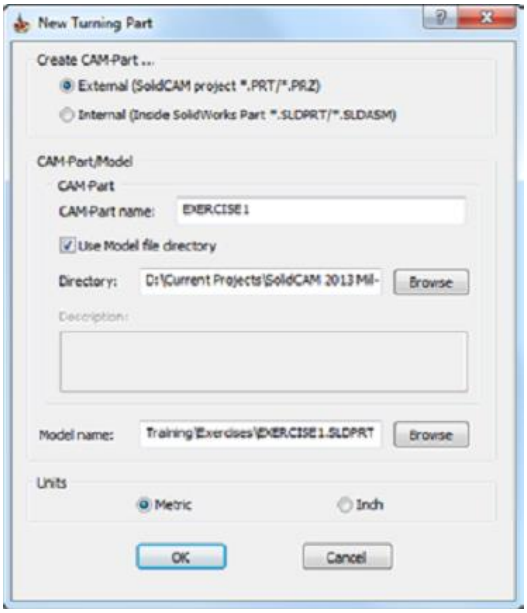
1- قم بفتح برنامج (SOLIDWORKS) ثم قم بفتح الملف (Exercise1.sldprt) المرفق مع الكتاب

2- من القائمة (Add Ins) نختار (SOLIDCAM) ليتم اضافته لبرنامج (SOLIDWORKS) و تظهر قائمة

3- من قائمة (SolidCAM) نختار (New) ثم (Turning)



4- يظهر صندوق الحوار (New Turning Part)



نحدد الاتي

أ- نختار (External) ليتم حفظ ملف (CAM) بشكل مستقل عن ملف (CAD)

ب- امام (CAM-Part name) نكتب اسم الملف و ليكن (Exercise1)

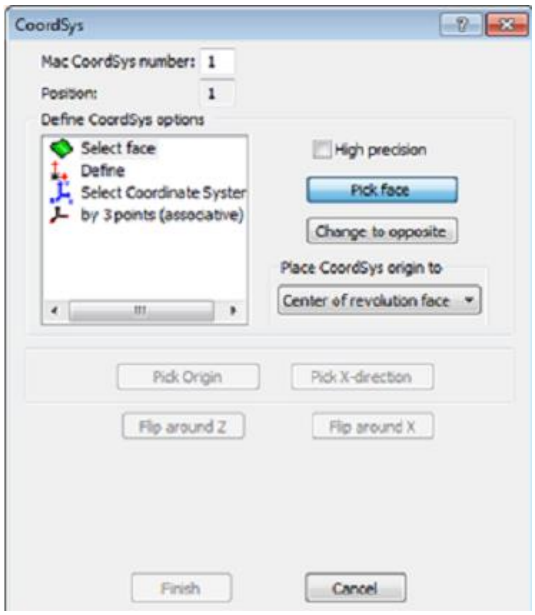
ت- امام (Directory) ننقر على الزر (Browse) و نختار مجلد ليتم حفظ الملف فيه

ث- ثم نختار (OK)

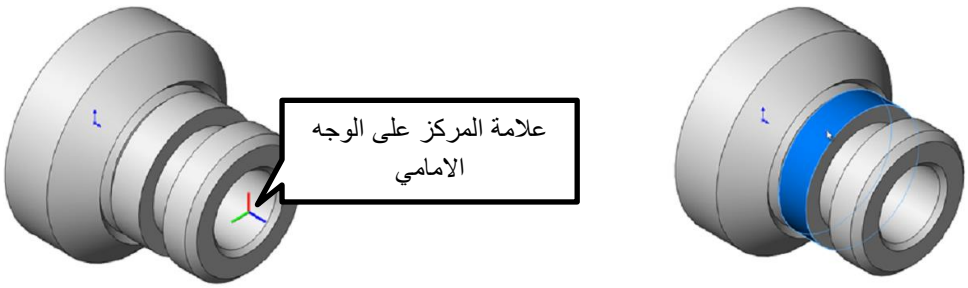
5- يظهر اللوح الجانبي (Turning Part Data) كما بالشكل التالي

أ- من القسم (CNC-Machine) اختار الاله عند الضغط على القائمة المنسدلة في الجزء (CNC-Machine) تظهر مجموعة من الآلات نختار (OKUMALL)

ب- من القسم (Coordinate System definition) نعرف نظام الاحداثيات بالضغط على الزر (Define) يظهر لنا صندوق الحوار التالي



من صندوق الحوار السابق ننقر على (Select Face) ثم من الشاشة نختار السطح الخارجي للشكل كما بالشكل التالي



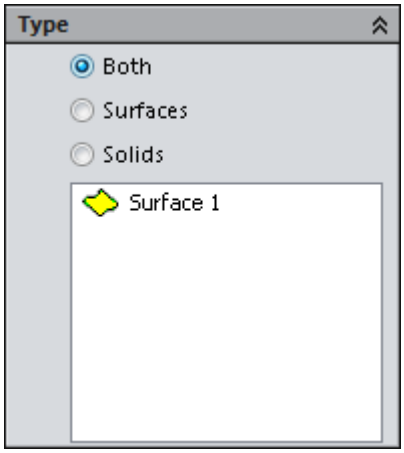
من الجزء (Pace CoordSys origin to) نختار (Center of revolution face) من القائمة المنسدلة هنا يكون المركز على الوجه يمر بمحور الدوران للشكل ويجب ان تظهر علامة المركز في مركز الوجه الأمامي اما اذا كانت في مركز الوجه الخلفي ننقر على الزر (Change to opposite) ليتم تغييرها و ظهورها في مركز الوجه الامامي .

ت- من القسم (Stock model definition) تعريف اصل النموذج (المادة الخام)
عند الضغط على الزر (Stock) من اللوح (Turning Part Data) يظهر اللوح الجانبي (Model)

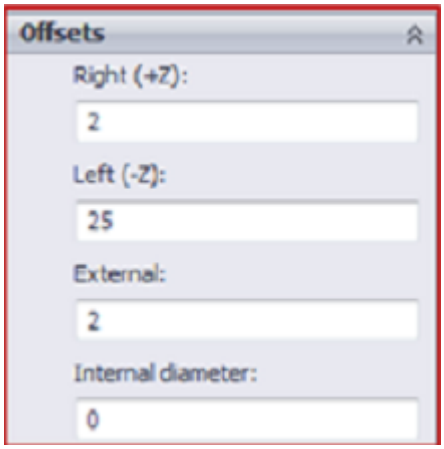
1- من الجزء (Define by) نختار (Cylinder) أي ان شكل المادة الخام اسطواني

2- من الجزء (Mode) نختار (Revolved boundary around Z)

3- من الجزء (Type) نختار (Both) و ننقر على الشكل من على الشاشة ليتم اختياره وظهور اسمه في المساحة البيضاء كما بالشكل



4- من الجزء (Offsets) نحدد القيم كالتالي

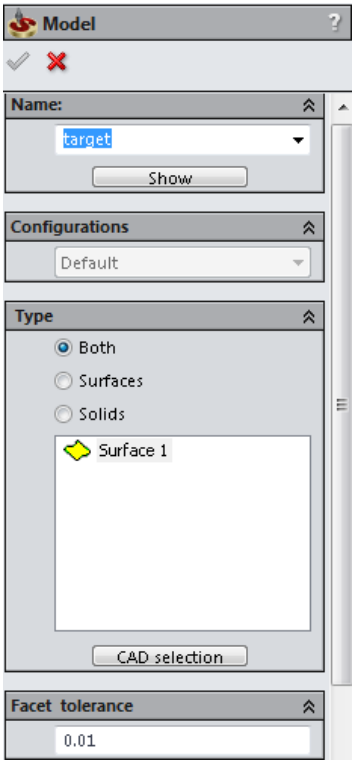


نلاحظ ان (Left (-Z):) هي (25 ملم) وذلك لترك مساحة من المادة الخام لوضعها في ظرف الة الخراطة

5- بعد انهاء الخيارات ننقر على علامة ( ) موافق ليتم اعتماد الخيارات السابقة

ث- (Target model definition) تعريف النموذج النهائي

من اللوح (Turning Part Data) نضغط على الزر (Target) يظهر اللوح (Model)

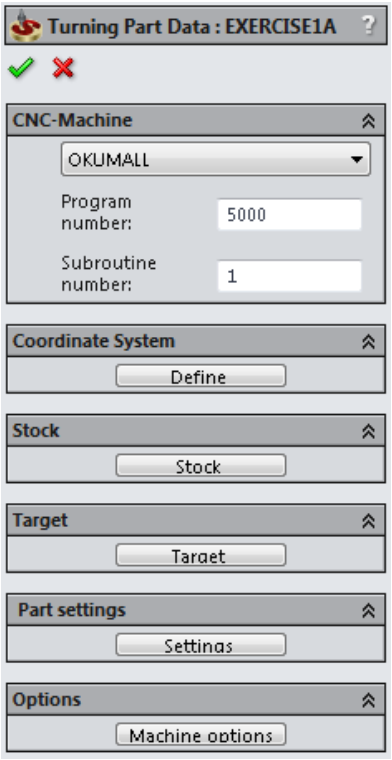


1- من الجزء (Type) نختار (Both) و ننقر على الشكل من على الشاشة ليتم اختياره وظهور اسمه في المساحة البيضاء كما بالشكل

2- من الجزء (Facet tolerance) نحدد السماحية بمقدار (0.01 ملم)

3- بعد انهاء الخيارات ننقر على علامة ( ) موافق ليتم اعتماد الخيارات السابقة ويعود اللوح (Turning Part Data) للظهور

هنا ايضا ننقر على علامة ( ) موافق



و بهذا نكون قد عرفنا

1- (CNC-Machine)----------(نوع الة الخراطة)

2- (Coordinate System)----(نقطة الاصل)

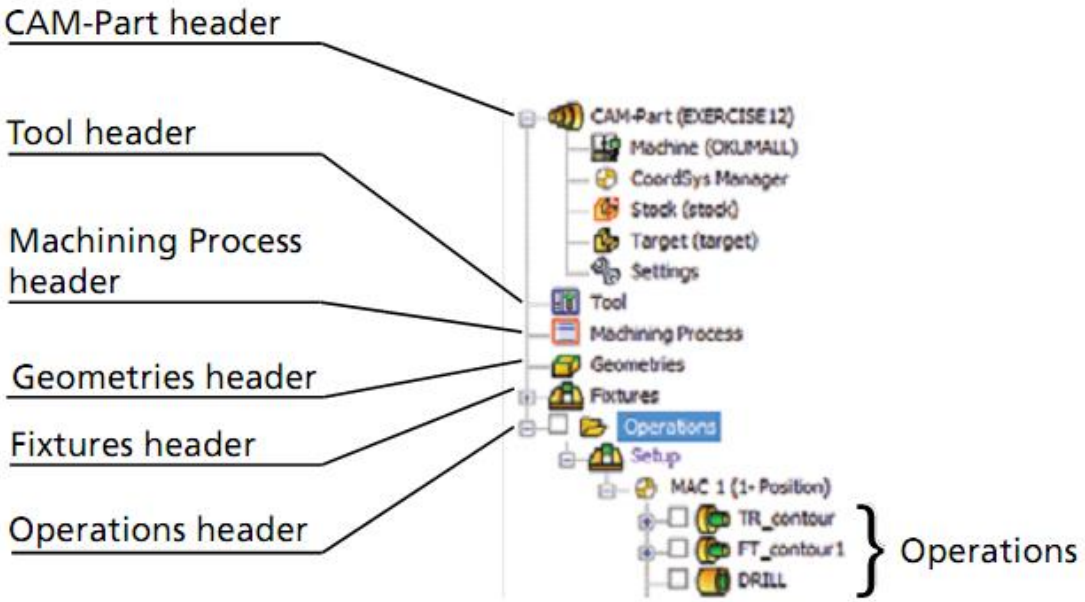
3- (Stock)----------(شكل و ابعاد المادة الخام)

4- (Target)----------(شكل و ابعاد النموذج المراد انتاجه)

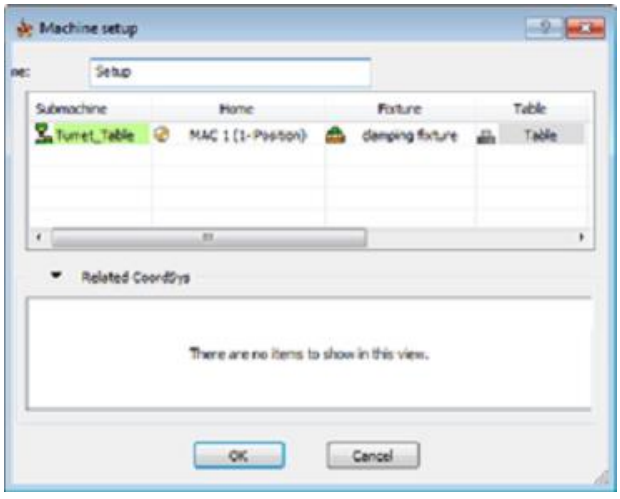
ج- (Define the machine setup) تعريف طريقة الربط للآلة

تعتبر هذه الخطوة اختيارية و لكن القيام بها يعطينا محاكاة واقعية للقطعة اثناء التشغيل من حيث الاصطدام .

من شجرة التصميم في اللوح الجانبي ننقر بالزر الايمن للفارة على الرمز (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Machine Setup)

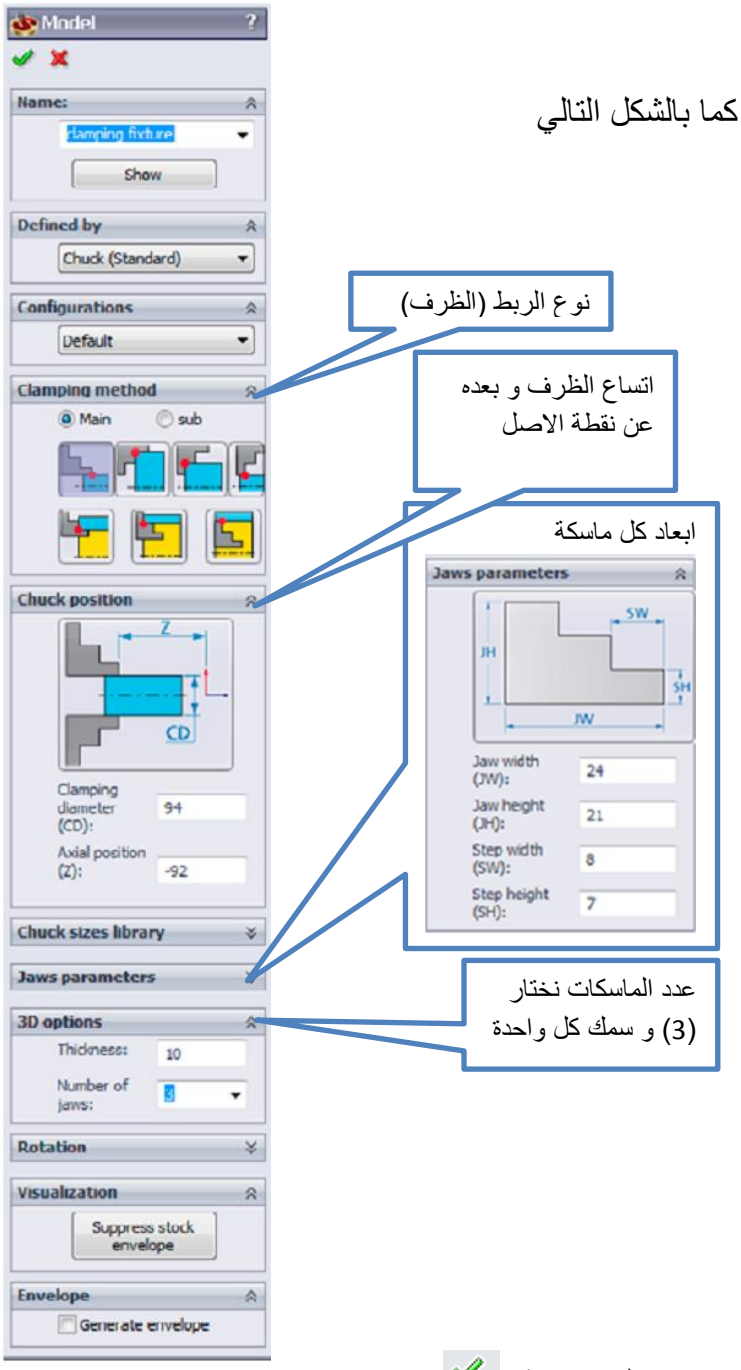


يظهر لنا صندوق حوار (Machine Setup) و من العمود (Fixture) ننقر على السهم امامه و من القائمة المنسدلة نختار الثلاث نقاط فيظهر اللوح الجانبي و منه نحدد مواصفات الربط و الظرف للآلة

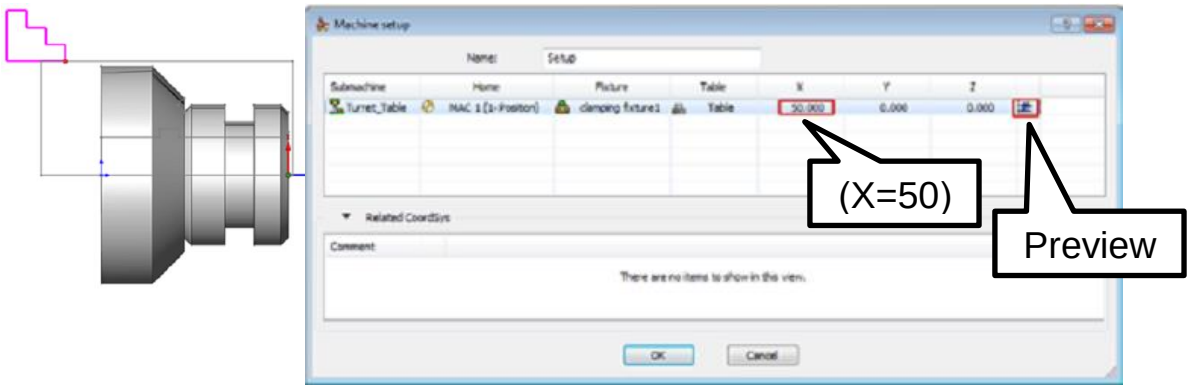


لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- نحدد الخصائص كما بالشكل التالي



- بعد انهاء الخيارات ننقر على علامة ( ) موافق
ليتم اعتماد الخيارات السابقة ويعود صندوق الحوار (Machine Setup) للظهور و منه نحدد (X=50) و نضغط على الزر(Preview) ( ) لنشاهد الماسك مباشرة على الشاشة ثم ننقر على الزر (OK)

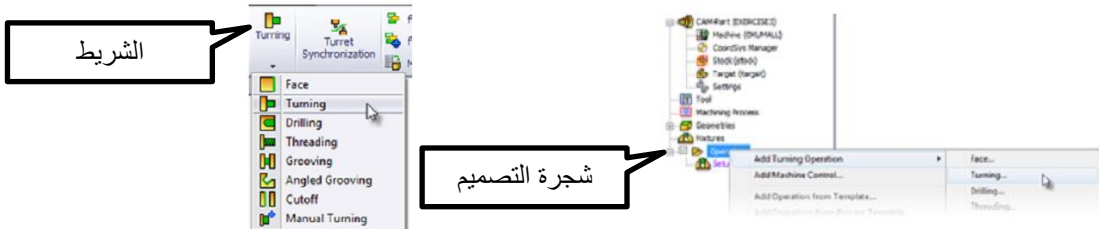


لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- اضافة العمليات التشغيلية

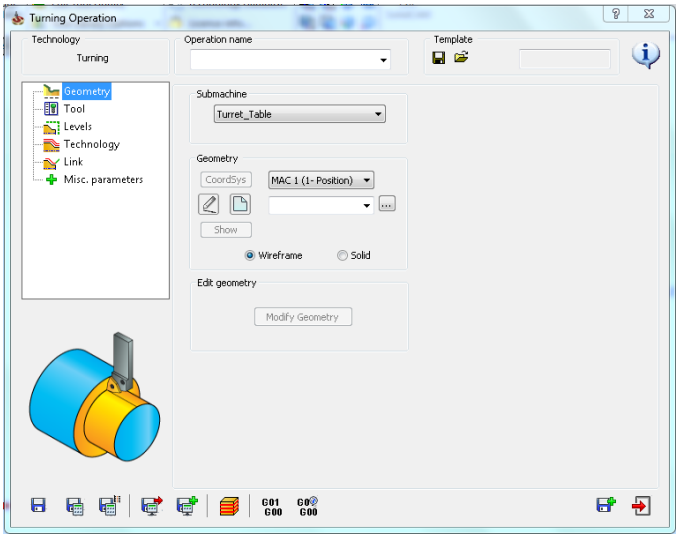
- اضافة عملية خراطة الاسطح(Add a Turning Operation)

1- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ومنها نختار (Turning) او من الشريط كما بالشكل



2- تعريف هندسة الشكل (Define the Geometry)

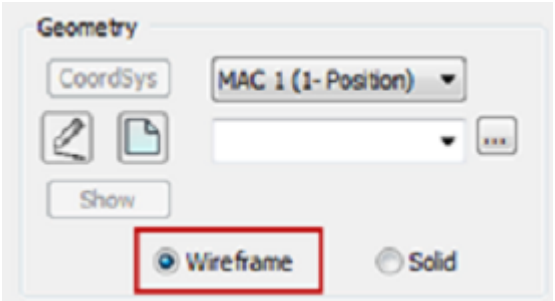
يظهر لنا صندوق الحوار (Turning Operation)



و منه نعرف التالي

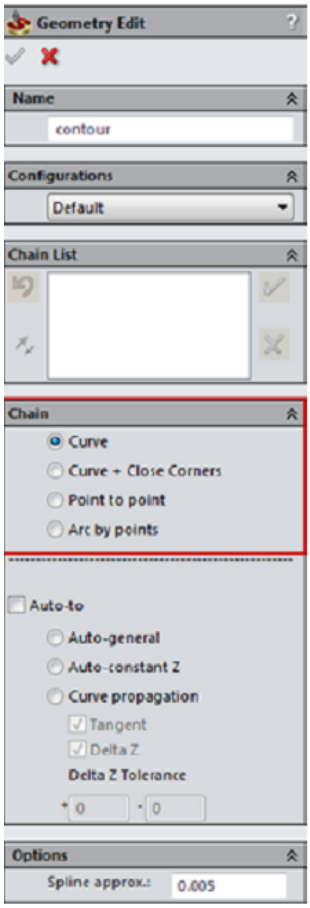
أ- (Geometry) هندسة الشكل "هندسة عملية الخراطة او مسارها"

في المقطع (Geometry) نتأكد من اختيار (Wireframe)



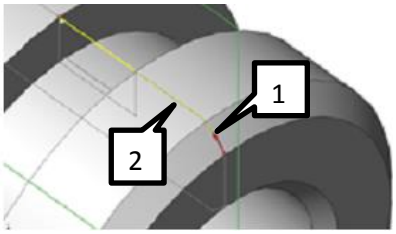
ثم ننقر على رمز الورقة فيظهر لنا اللوح الجانبي (Geometry Edit)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم



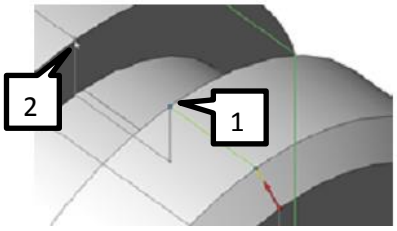
من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Curve) ثم من على الشاشة نختار خط الشطف ثم الخط الذي يليه كما بالشكل التالي

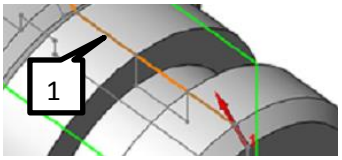
الخيار (Curve) يسمح بالتقاط الخطوط المتجاورة



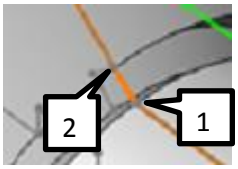
الان من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Point to point) ثم من على الشاشة نختار النقطة في بداية المجرى ثم النقطة في نهايته فيتم توصيل خط فوق المجرى كما بالشكل التالي

الخيار (Point to point) يسمح بالتقاط النقاط المتجاورة

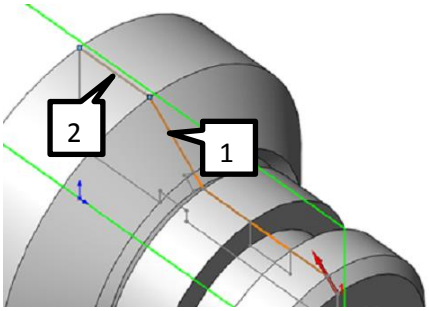




من جديد من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Curve) ثم من على الشاشة نختار الخط الذي يلي المجرى كما بالشكل



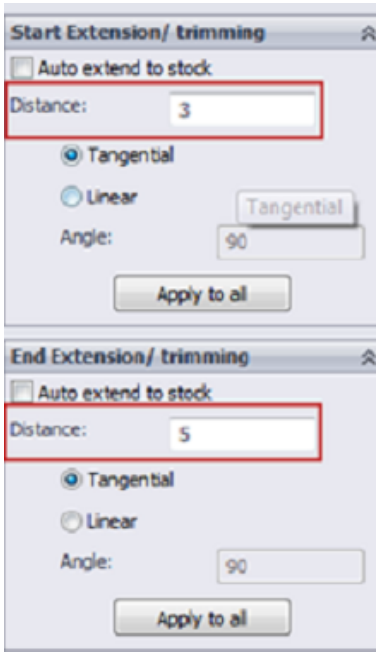
من جديد من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Point to point) ثم من على الشاشة نختار النقطة في بداية المجرى المائل ثم النقطة في نهايته فيتم توصيل خط فوق المجرى كما بالشكل التالي



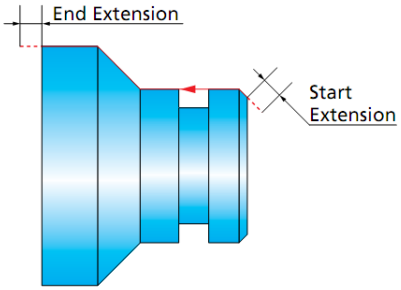
اخيرا من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Curve) ثم من على الشاشة نختار الخطين الذين يليا المجرى كما بالشكل

ننقر على علامة ( ) موافق في (Chain list) فتظهر السلسلة في المربع الابيض ثم نوافق مرة اخرى فنعود الى صندوق الحوار (Turning Operation)

ننقر على الزر (Modify Geometry) فيظهر لنا اللوح الجانبي الذى يمكننا من تحديد نقطة بداية القلم و نهايته "بداية الخراطة و نهايتها"



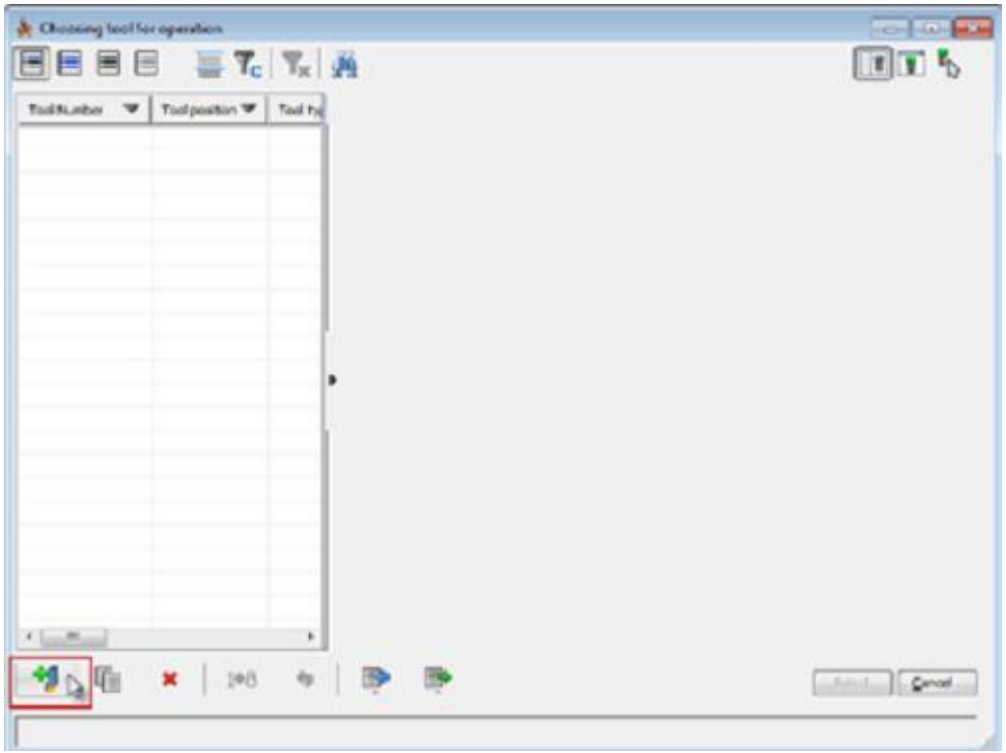
من القسم (Start Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock)
و امام (Distance) نحدد البعد بـ(3)
من القسم (End Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock)
و امام (Distance) نحدد البعد بـ(5)



ثم نوافق فنعود الى صندوق الحوار السابق (Turning Operation)

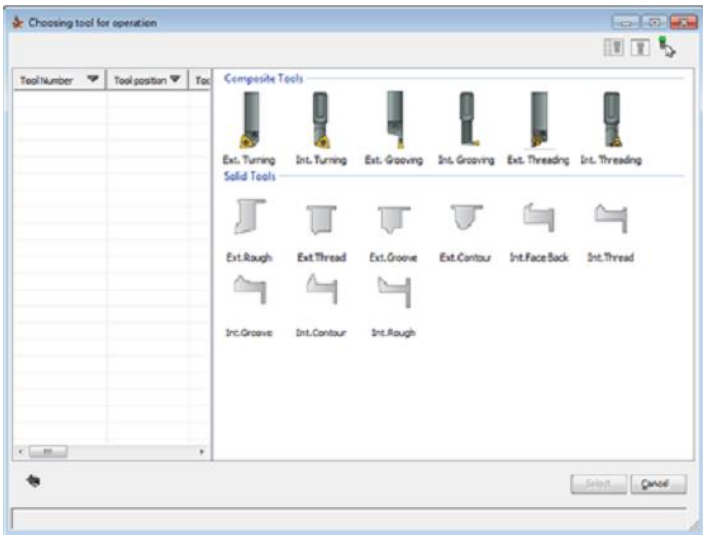
3- (Define the Tool) تعريف اداة القطع

من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)



لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع



نختار (Ext. Rough) و بمجرد ان ننقر على اداة القطع المناسبة يظهر لنا صندوق حوار من خلاله يمكننا ان نحدد ابعاد اداة القطع و موضعها و سرعتها و تغذيتها .... الخ

ابعاد قلم الخراطة

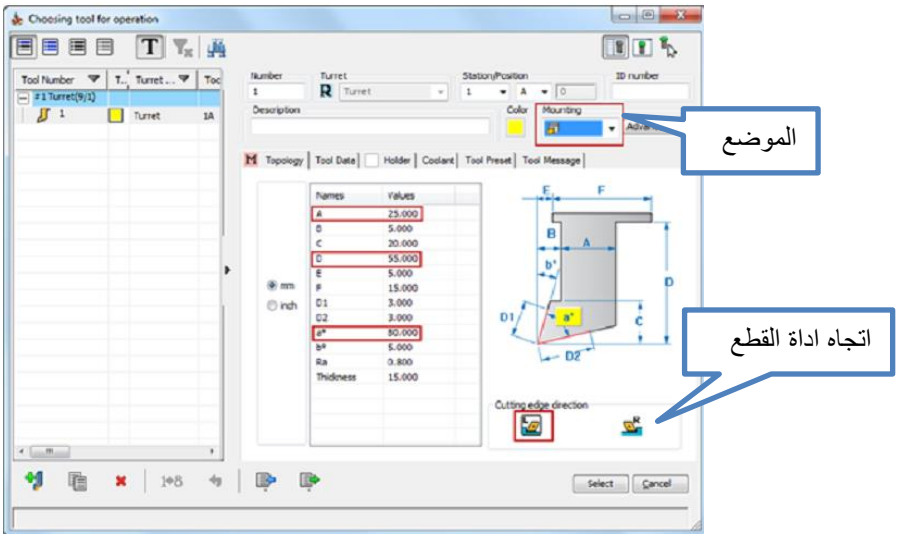
قيمة (A) = (25)

قيمة (D) = (55)

قيمة ((a°) = (80)

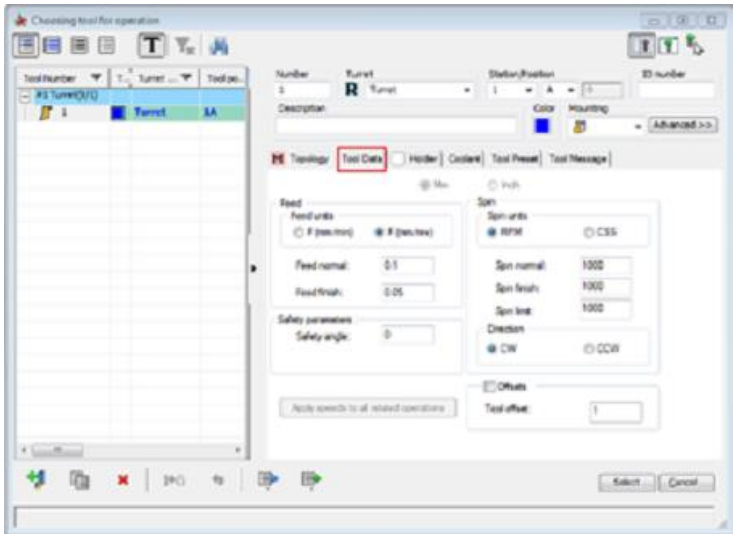
الاتجاه (Left) ( )

الموضع ( )



لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

ننقر على التبويب (Tool Data) يظهر التبويب و منه نحدد السرعة و التغذية



ويمكن حساب سرعة الظرف (Spin) من المعادلة التالية

(Spin=(1000*V)/(π*D)) حيث ان

(V) هي سرعة اداة القطع فاذا كانت = (210 m/min)

(D) هي قطر الشغلة فاذا كانت = (90 mm)

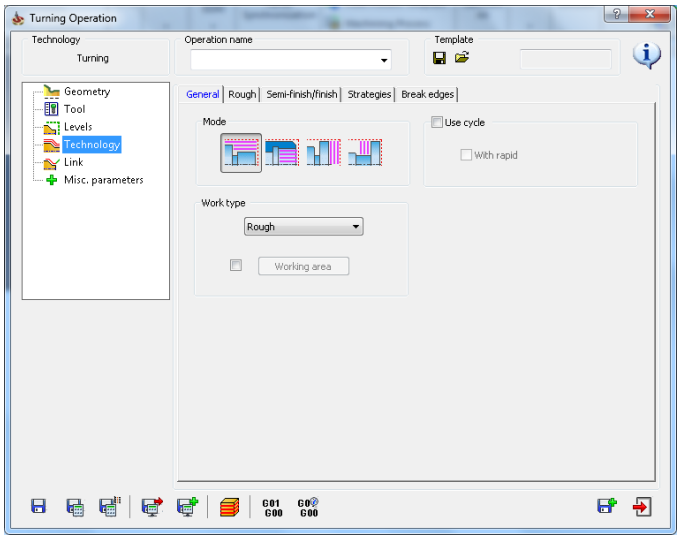
اذا (Spin=(1000*210)/(π*90)) وتساوى تقريبا (750)

من (Spin Units) نختار (CSS) (Constant Surface Speed)

و نحدد (Spin normal) و (Spin finish) بـ(750)

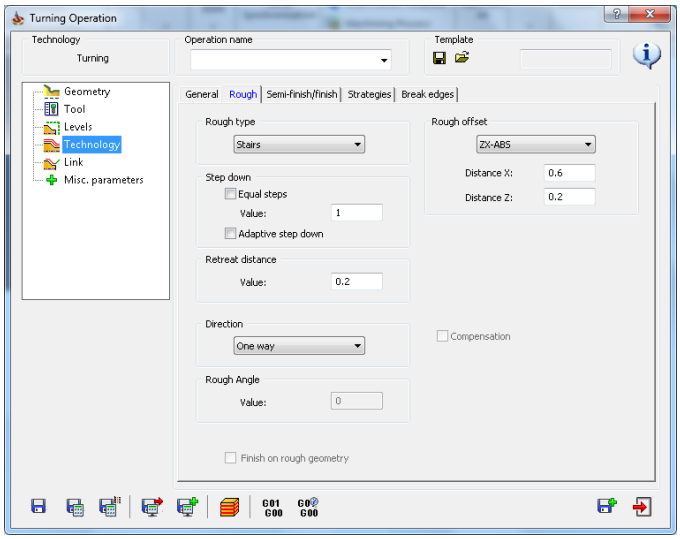
بعد تحديد كل الخيارات نوافق فنعود الى صندوق الحوار (Turning Operation)

4 - (Define the technological parameters - turning) – تعريف المتغيرات التكنلوجية عند تشغيل (خراطة) الاسطح



- من القسم (Mode) اختيار (Long external) يسمح لك هذا الخيار بخراطة خارجية طولية
- من القسم (Work type) اختار (Rough)

- **التبويب الثاني (Rough) و منه نختار**



- القسم (Rough type) اختار (Smooth) ناعم
- القسم (Step down) يمكننا من تحديد المسافة المتتالية للتغذية نحددها بـ(2)

- القسم (Rough Offsets) نختار (ZX-ABS) و نحدد
  0.4 = (Distance X)
  0.1= (Distance Z)

- من التبويب (Semi-finish/finish) من القسم (Semi-finish) نختار (No) و من القسم (Finish) نختار (No)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- المحاكاة

1- (Calculate the tool path) حساب مسار اداة القطع

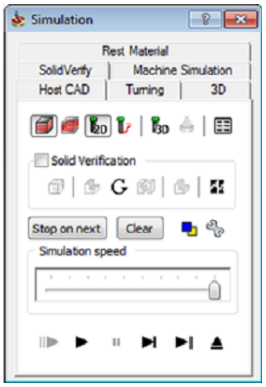
نضغط على الزر (Save & Calculate)

من صندوق الحوار (Turning Operation)

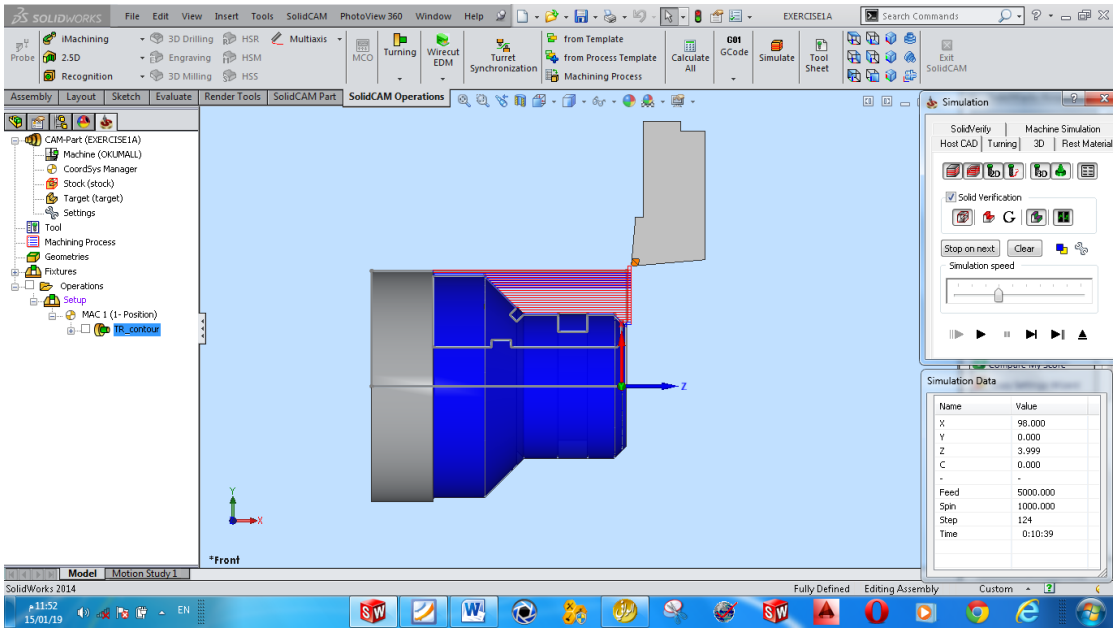
2- (Simulate the tool path) محاكاة مسار اداة القطع

نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)



نقوم باختيار نوع المحاكاة(Host CAD) نقوم بالتشغيل (▶) ليقوم البرنامج بالمحاكاة



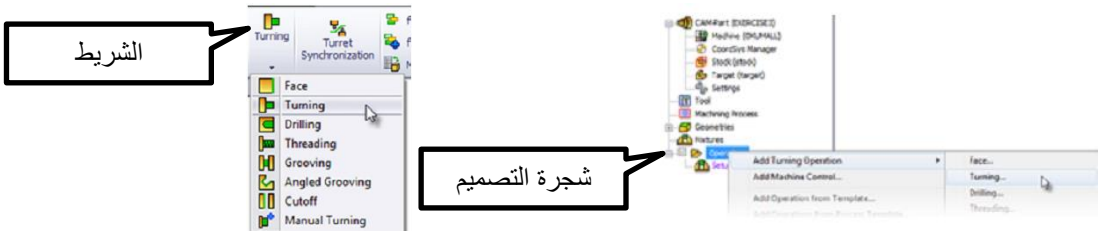
لإنهاء المحاكاة و العودة لصندوق حوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

بعد التأكد من ان الخراطة تمت بشكل جيد و للخروج من صندوق الحوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

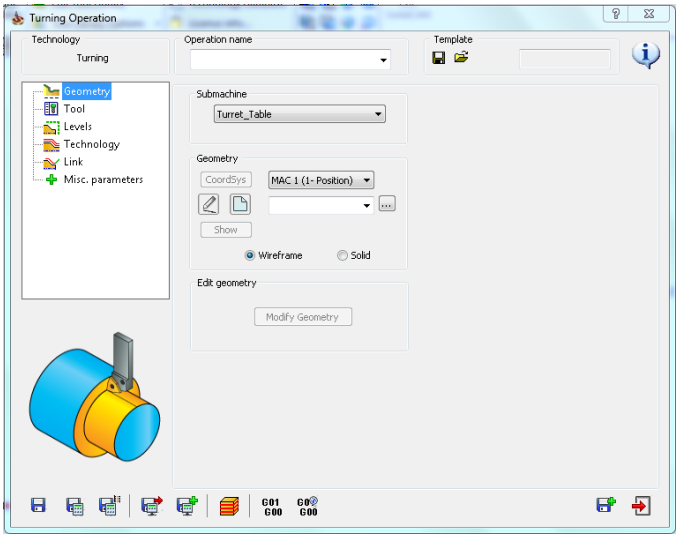
- اضافة عملية خراطة الأوجه (Add a Face Turning operation)

1- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ومنها نختار (Face) او من الشريط كما بالشكل



2- تعريف هندسة الشكل (Define the Geometry)

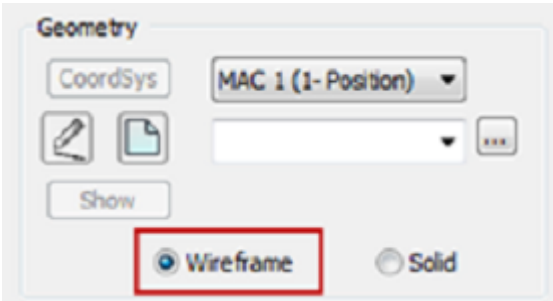
يظهر لنا صندوق الحوار (Turning Operation)



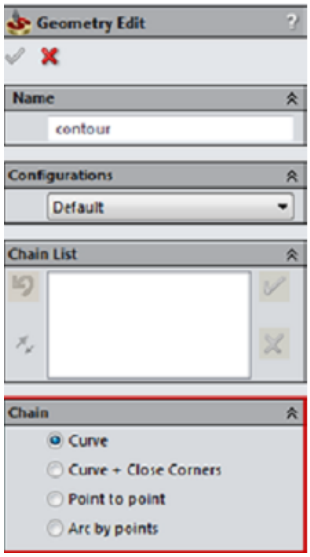
و منه نعرف التالي

أ- (Geometry) هندسة الشكل "هندسة عملية الخراطة او مسارها"

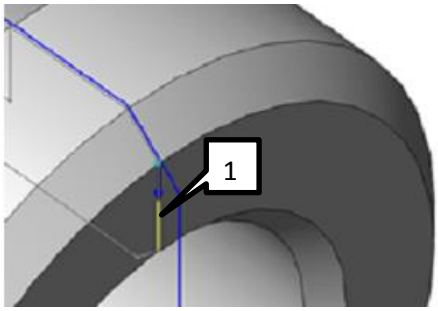
في المقطع (Geometry) نتأكد من اختيار (Wireframe)



ثم ننقر على رمز الورقة فيظهر لنا اللوح الجانبي (Geometry Edit)

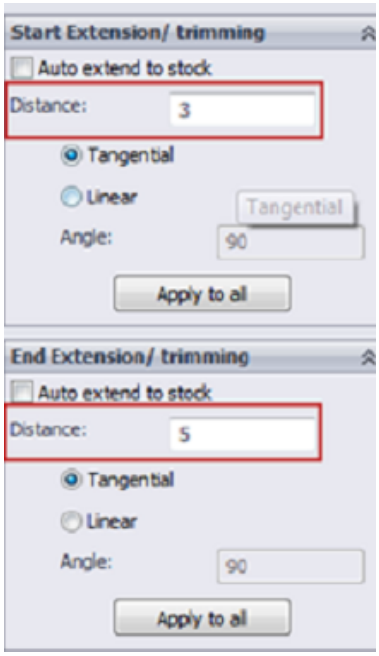


من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Curve)
ثم من على الشاشة نختار الخط على الوجه كما بالشكل التالي
الخيار (Curve) يسمح بالتقاط الخطوط المتجاورة

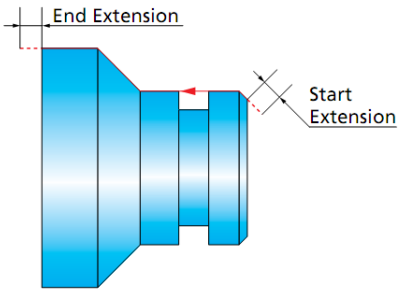


ننقر على علامة ( ) موافق في (Chain list) فتظهر السلسلة في المربع الابيض
ثم نوافق مرة اخرى فنعود الى صندوق الحوار (Turning Operation)

ب- ننقر على الزر (Modify Geometry) فيظهر لنا اللوح الجانبي الذى يمكننا من تحديد نقطة بداية القلم و نهايته "بداية الخراطة و نهايتها"



من القسم (Start Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock)
و امام (Distance) نحدد البعد بـ(4)
من القسم (End Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock)
و امام (Distance) نحدد البعد بـ(20)

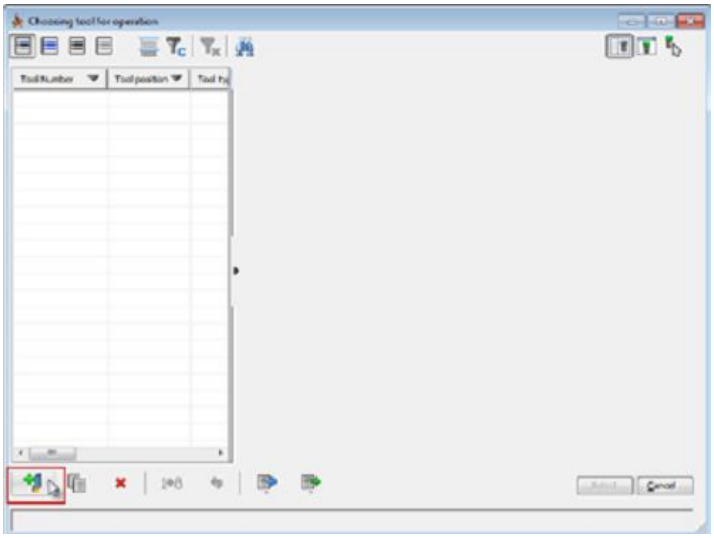


ثم نوافق فنعود الى صندوق الحوار السابق (Turning Operation)

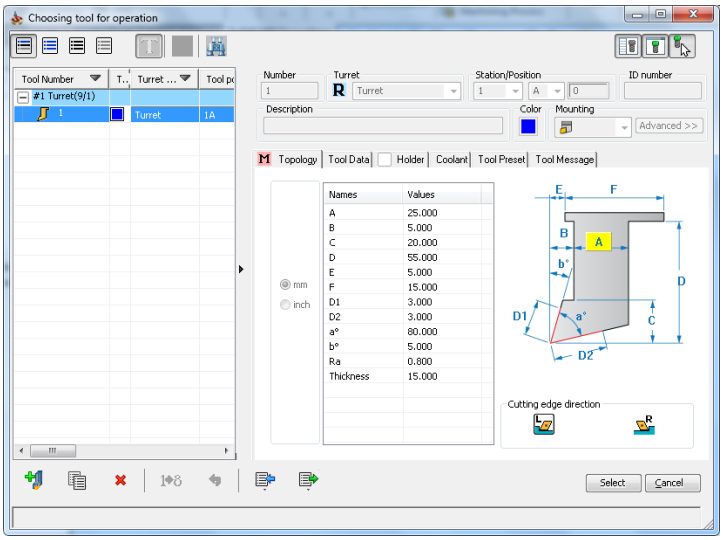
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

3- (Define the Tool) تعريف اداة القطع

من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)



ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع او نختار اداه سبق تعريفها



نختار (الاداة رقم (1) التي سبق تعريفها في الخطوة السابقة) فنعود للصفحة (Tool) و من تبويب (Data) نحدد السرعة

ويمكن حساب سرعة الظرف (Spin) من المعادلة التالية

(Spin=(1000*V)/(π*D) حيث ان

(V) هي سرعة اداة القطع فاذا كانت = (m/min 200)

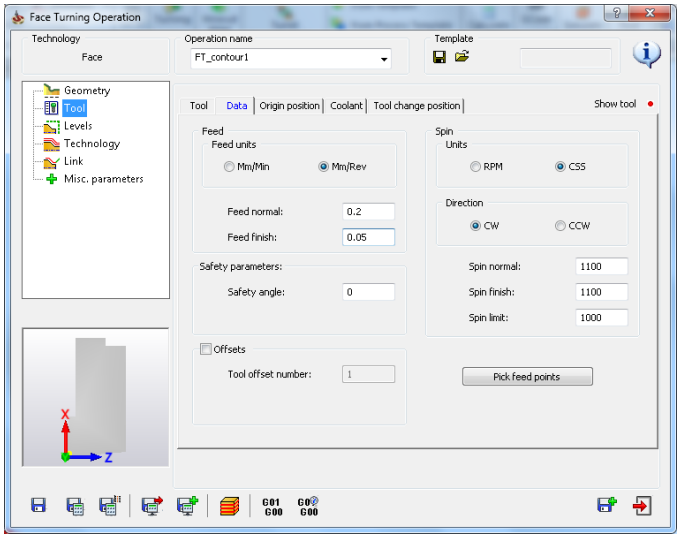
(D) هي قطر الشغلة فاذا كانت = (mm 58)

اذا (Spin=(1000*200)/(π*58) وتساوي تقريبا (1100)

من (Spin Units) نختار (Constant Surface Speed)(CSS)

و نحدد (Spin normal) و (Spin finish) بـ(1100)

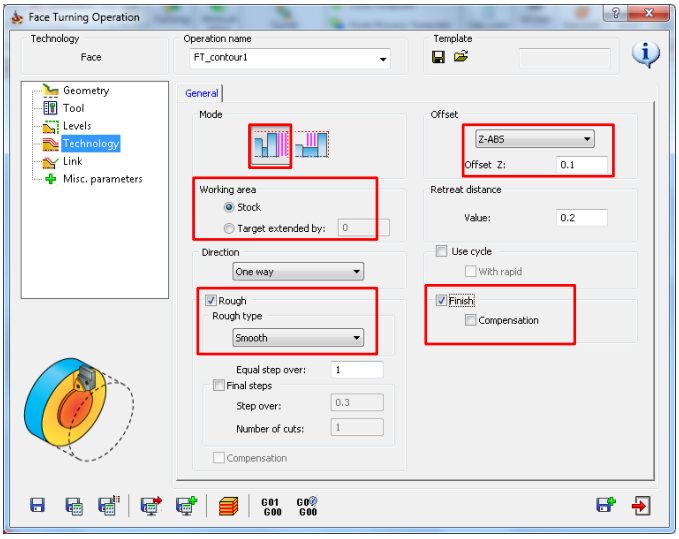
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم



4- تعريف المتغيرات التكنلوجية (Define the technological parameters)

ننتقل للصفحة (technological) ونحدد الخيارات التالية

- (Mode)—(Front)
- (Working area)---(Stock)
- (Rough type)---(Smooth)
- (Offset)---(0.1)
- (Finish)



- المحاكاة

نضغط على الزر (Save & Calculate)

نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)

نقوم باختيار نوع المحاكاة(Host CAD) نقوم بالتشغيل ( ) ليقوم البرنامج بالمحاكاة

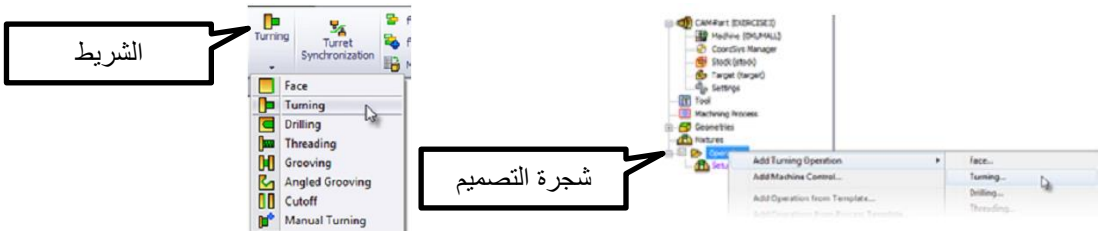
لإنهاء المحاكاة و العودة لصندوق حوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

بعد التأكد من ان الخراطة تمت بشكل جيد و للخروج من صندوق الحوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

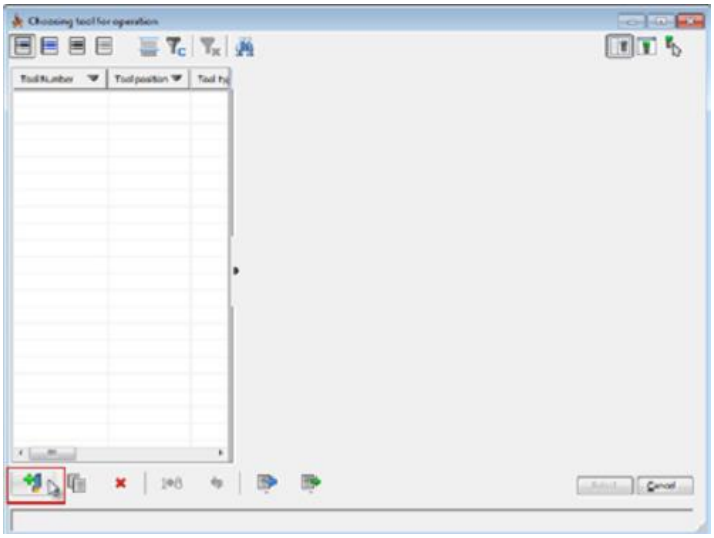
- اضافة عملية خراطة الثقوب (Add a Drilling operation)

1- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ومنها نختار (Face) او من الشريط كما بالشكل

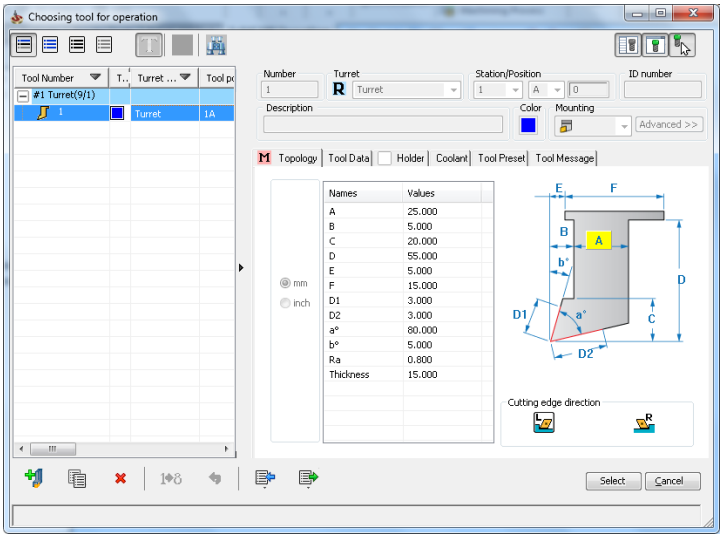


2- (Define the Tool) تعريف اداة القطع

من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)



ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع او نختار اداه سبق تعريفها



لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

نختار (Drill) و نحدد الخصائص كالتالي

Set the **D** parameter to **28**

Set the **A** parameter to **180**

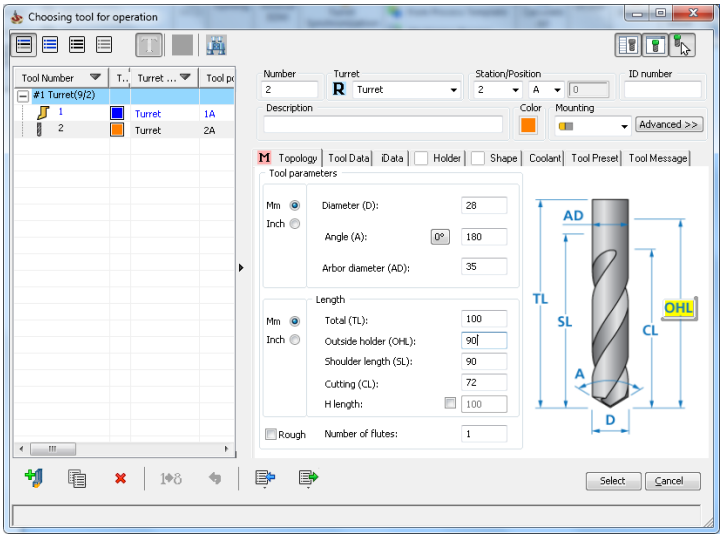
Set the **AD** parameter to **35**

Set the **TL** parameter to **100**

Set the **OHL** parameter to **90**

Set the **SL** parameter to **90**

Set the **CL** parameter to **72**



ويمكن حساب سرعة الظرف (Spin) من المعادلة التالية (Spin=(1000*V)/(π*D)

حيث ان :-

(V) هي سرعة اداة القطع فاذا كانت = (80m/min)

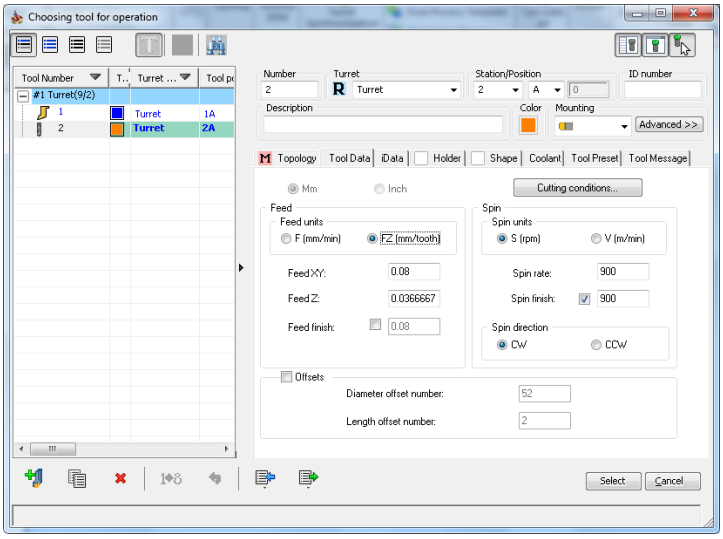
(D) هي قطر الشغلة فاذا كانت = (28mm)

اذا (Spin=(1000*80)/(π*28) وتساوي تقريبا (900)

من تبويب (TooLData)

و نحدد (Spin normal) و (Spin finish) بـ(900)

و (Feed XY)بـ(0.08 mm/tooth)



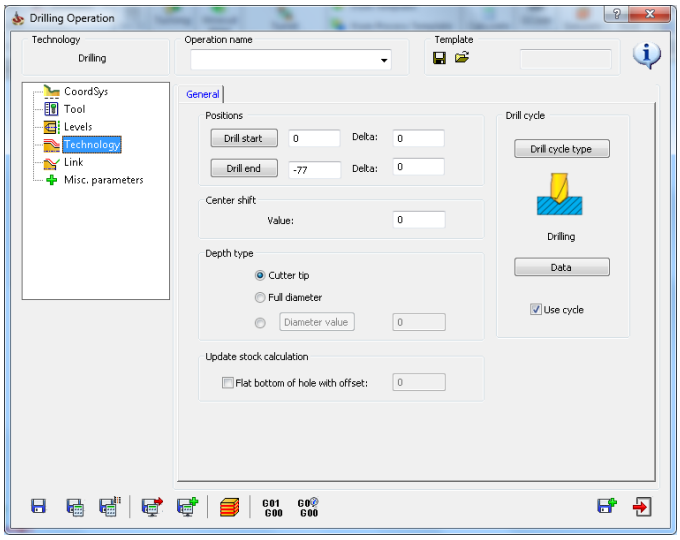
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

3- تعريف المتغيرات التكنلوجية (Define the technological parameters)

تعريف بداية الثقب (Define the Drill start position)

ننتقل للصفحة (technological) ونحدد الخيارات التالية

- (Front)—(Mode)
- (Stock)---(Working area)
- (Smooth)---(Rough type)
- (0.1)---(Offset)
- (Finish)



نقطة البداية يمكن تحديدها بكتابة القيمة مباشرة او ننقر على الزر (Drill start) و نختارها من على الشاشة فيتم كتابة قيمتها و كذلك نقطة النهاية

- ننقر على الزر(Drill start) و نختار الوجه الامامي يكتب في المربع القيمة (0)
- ننقر على الزر(Drill end) و نختار الوجه الخلفي يكتب في المربع القيمة (-77)

- المحاكاة

نضغط على الزر (Save & Calculate)

نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)

نقوم باختيار نوع المحاكاة(Host CAD) نقوم بالتشغيل ( ) ليقوم البرنامج بالمحاكاة

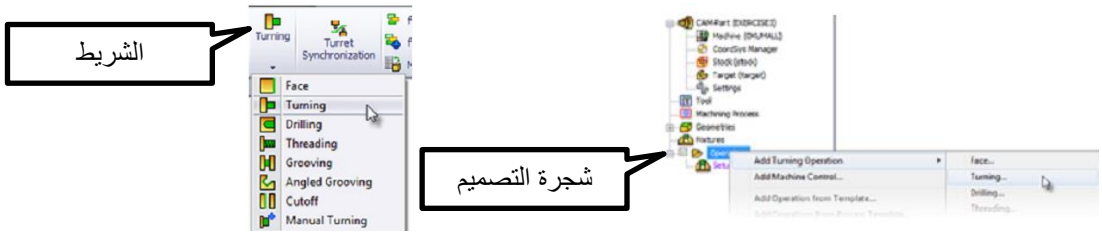
لإنهاء المحاكاة و العودة لصندوق حوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

بعد التأكد من ان الخراطة تمت بشكل جيد و للخروج من صندوق الحوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- اضافة عملية خراطة نهائية للأسطح (Add an External Finishing operation)

1- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ومنها نختار (Turning) او من الشريط كما بالشكل



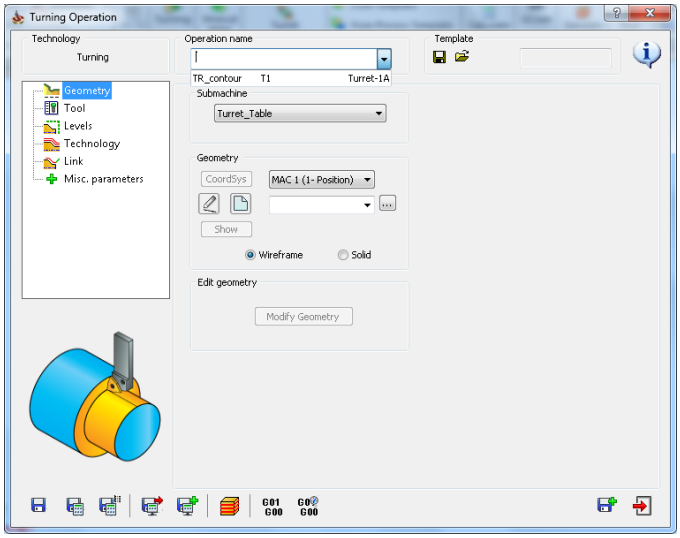
2- تعريف هندسة الشكل (Define the Geometry)

يظهر لنا صندوق الحوار (Turning Operation)

و بما ان سبق و ان عرفنا هندسة السطح الخارجي المراد خراطته خراطة نهائية في اول العمليات يمكن ان ننسخ هندسة السطح بدل من ان نعرفها من جديد و لعمل ذلك نتبع الاتي

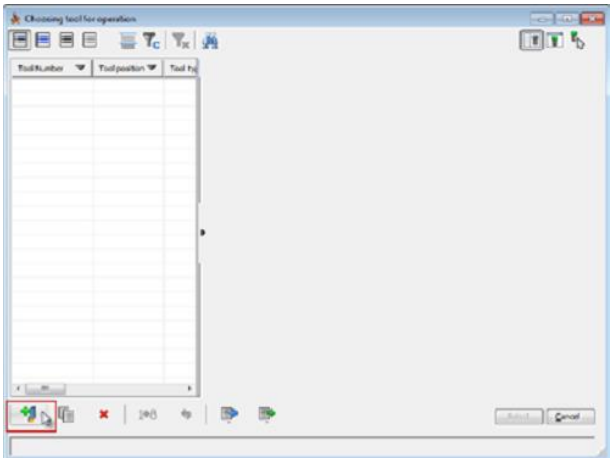
ننقر على (Geometry)

من تحت القسم (Operation name) ننقر على القائمة المنسدلة و نختار (TR_contour)

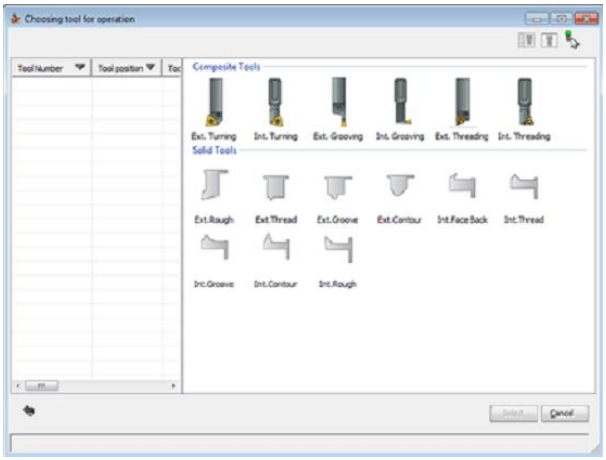


3- (Define the Tool) تعريف اداة القطع

من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)



ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع



نختار (Ext. Rough) و بمجرد ان ننقر على اداة القطع المناسبة يظهر لنا صندوق حوار من خلاله يمكننا ان نحدد ابعاد اداة القطع و موضعها و سرعتها و تغذيتها ...الخ

ابعاد قلم الخراطة

Set the **A** parameter to **25**

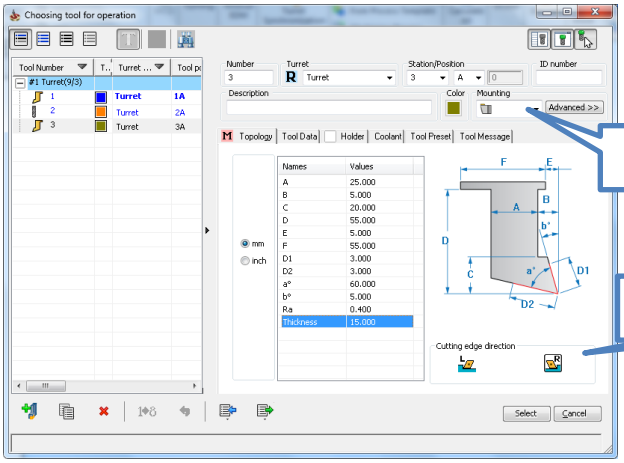
Set the **D** parameter to **55**

Set the **F** parameter to **55**

Set the **Ra** parameter to **0.4**

الاتجاه (Left) ( )

الموضع ( )

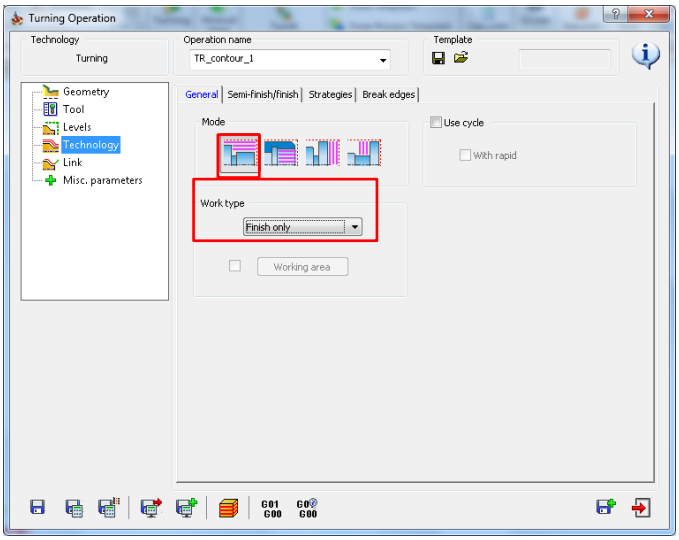


من التبويب (TooLData) نحدد (units=Css)و(Spin normal=240)و(Spin finish=240)و(Spin limit=3000)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

4- تعريف المتغيرات التكنلوجية (Define the technological parameters)
ننتقل للصفحة (technological) ونحدد الخيارات التالية

- (Mode)—(Front)
- (Working area)---(Finish)



من التبويب (Semi-finish/finish) نختار
(ISO-Turning Method) من القسم(Finish)

- المحاكاة

نضغط على الزر (Save & Calculate)
نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)

نقوم باختيار نوع المحاكاة(Host CAD) نقوم بالتشغيل ( ) ليقوم البرنامج بالمحاكاة

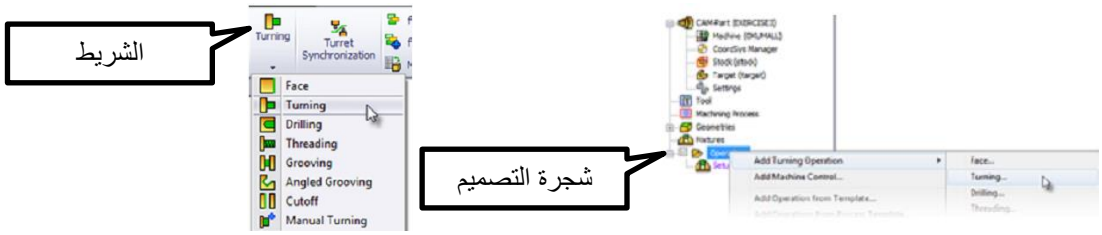
لإنهاء المحاكاة و العودة لصندوق حوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

بعد التأكد من ان الخراطة تمت بشكل جيد و للخروج من صندوق الحوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

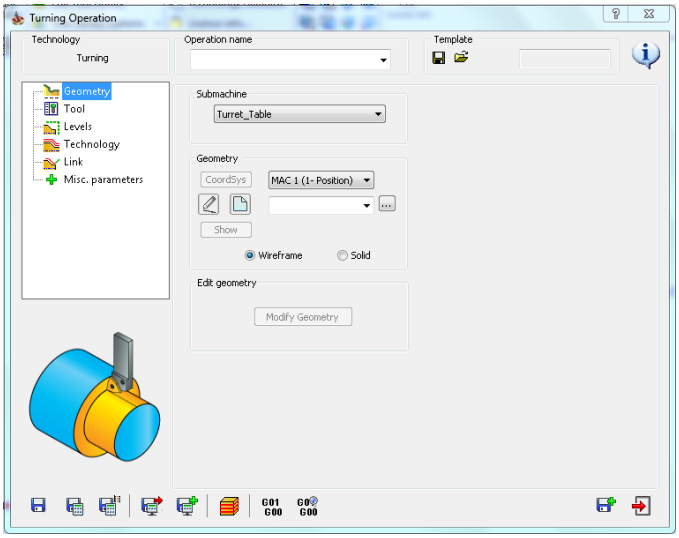
- اضافة عملية خراطة داخلية للأسطح (Add an Internal Turning operation)

1- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ومنها نختار (Turning) او من الشريط كما بالشكل



2- تعريف هندسة الشكل (Define the Geometry)

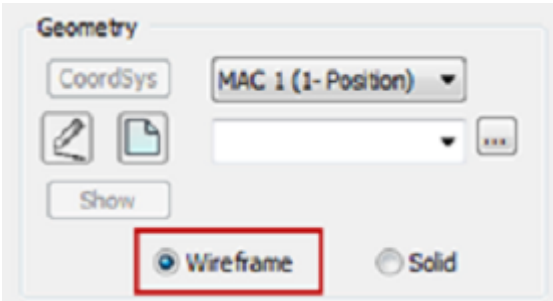
يظهر لنا صندوق الحوار (Turning Operation)



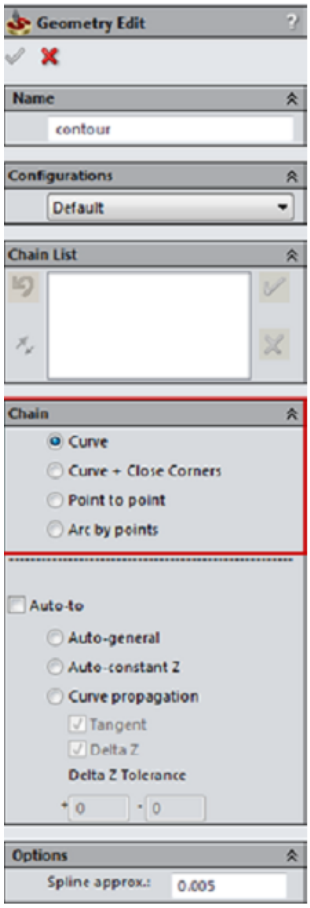
و منه نعرف التالي

ب- (Geometry) هندسة الشكل "هندسة عملية الخراطة او مسارها"

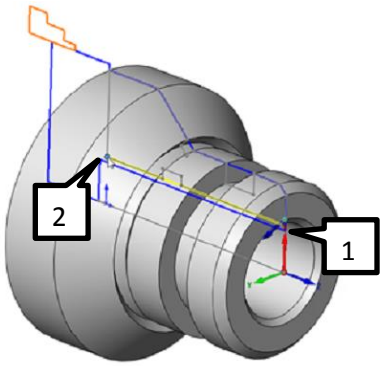
في المقطع (Geometry) نتأكد من اختيار (Wireframe)



ثم ننقر على رمز الورقة فيظهر لنا اللوح الجانبي (Geometry Edit)



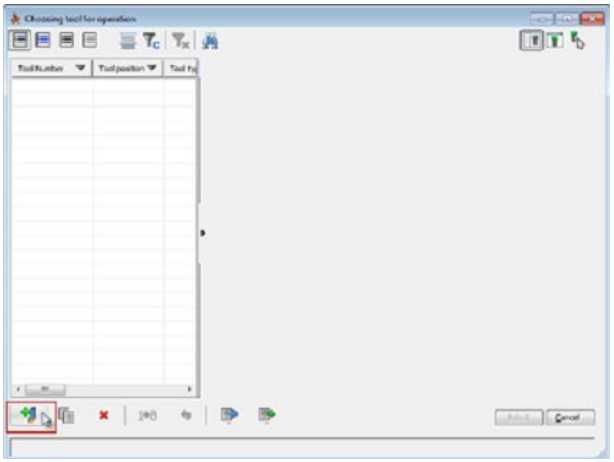
من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Point to point) ثم من على الشاشة نختار النقطة في بداية المجرى ثم النقطة في نهايته فيتم توصيل خط فوق المجرى كما بالشكل التالي الخيار (Point to point) يسمح بالتقاط النقاط المتجاورة



ننقر على علامة ( ) موافق في (Chain list) فتظهر السلسلة في المربع الابيض ثم نوافق مرة اخرى فنعود الى صندوق الحوار (Turning Operation)

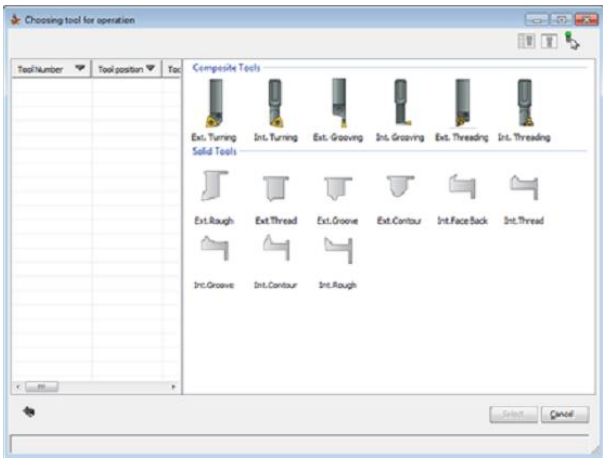
3- (Define the Tool) تعريف اداة القطع

من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)



ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم



نختار (Int.Rough) و بمجرد ان ننقر على اداة القطع المناسبة يظهر لنا صندوق حوار من خلاله يمكننا ان نحدد ابعاد اداة القطع و موضعها و سرعتها و تغذيتها الخ

ابعاد قلم الخراطة

Set the **A** parameter to **15**

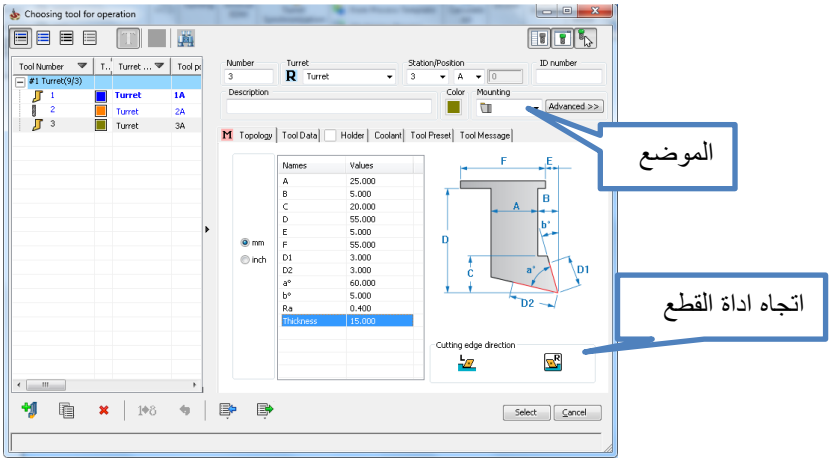
Set the **D** parameter to **100**

Set the **D1** parameter to **4**

Set the **D2** parameter to **5**

Set the **F** parameter to **30**

Set the **Ra** parameter to **0.4**



من التبويب (TooLData) نحدد
(V= 180 m/min)&(D=31.5) (Spin=(1000*V)/(π*D))
(Spin=1800)

4- تعريف المتغيرات التكنلوجية (Define the technological parameters)
ننتقل للصفحة (technological) ونحدد الخيارات التالية

- (Long internal)—(Mode)
- (Finish only)---(Working area)

من التبويب (Semi-finish/finish) نختار
(ISO-Turning Method) من القسم (Finish)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- المحاكاة

نضغط على الزر (Save & Calculate)

نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)

نقوم باختيار نوع المحاكاة(Host CAD) نقوم بالتشغيل ( ) ليقوم البرنامج بالمحاكاة

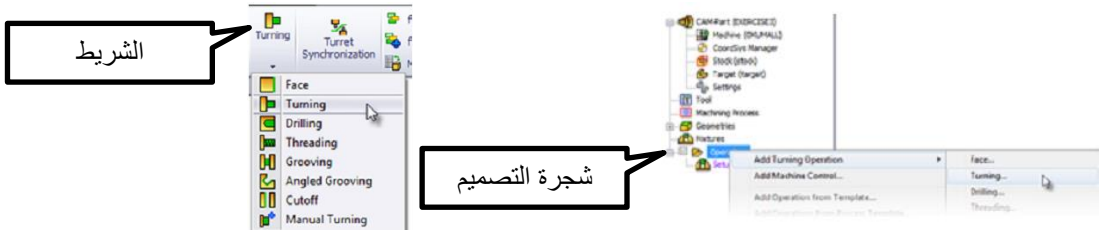
لإنهاء المحاكاة و العودة لصندوق حوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

بعد التأكد من ان الخراطة تمت بشكل جيد و للخروج من صندوق الحوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

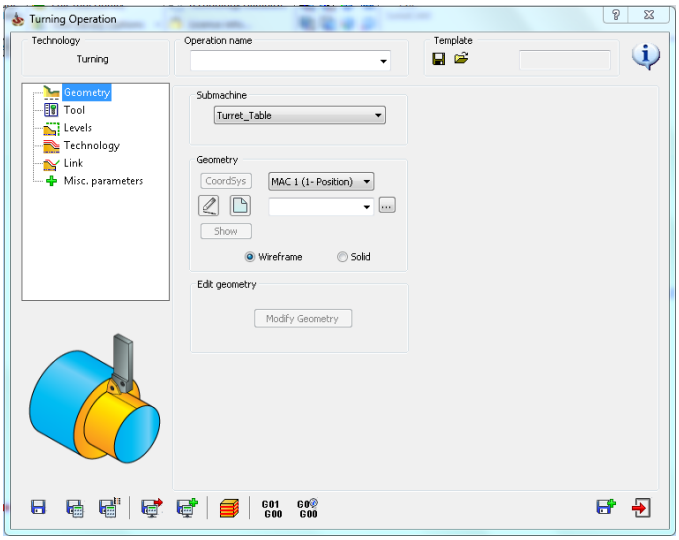
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- **اضافة عملية خراطة خارجية للمجاري (Add an External Grooving operation)**

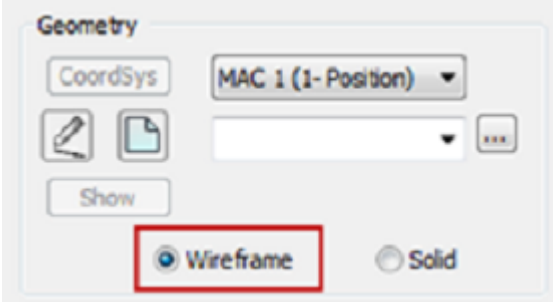
1- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ومنها نختار (Grooving) او من الشريط كما بالشكل



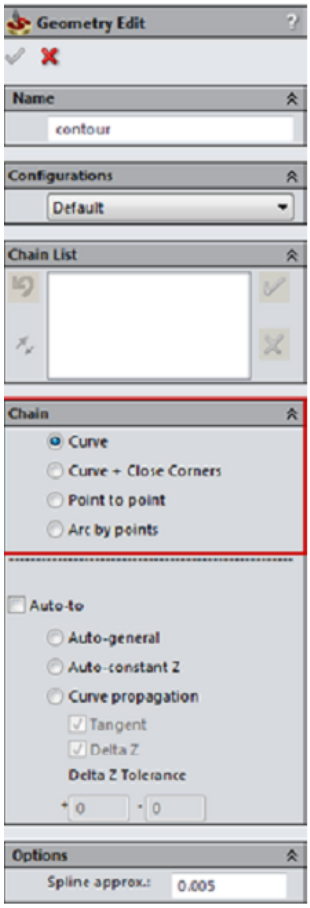
2- تعريف هندسة الشكل (Define the Geometry)
يظهر لنا صندوق الحوار (Turning Operation)



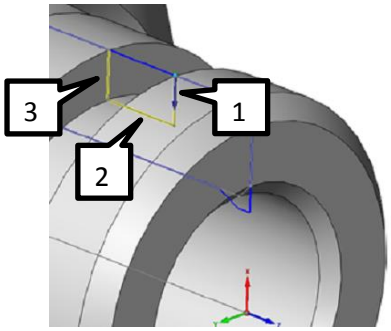
و منه نعرف التالي
ت- (Geometry) هندسة الشكل "هندسة عملية الخراطة او مسارها"
في المقطع (Geometry) نتأكد من اختيار (Wireframe)



ثم ننقر على رمز الورقة فيظهر لنا اللوح الجانبي (Geometry Edit)



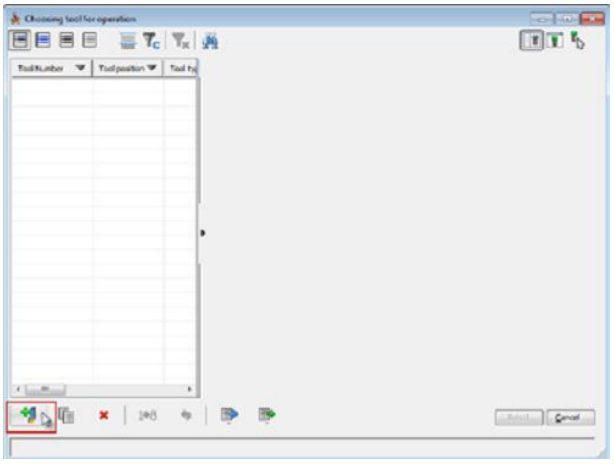
من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Curve) ثم من على الشاشة نختار الخط الاول و الثاني و الثالث كما بالشكل التالي



ننقر على علامة ( ) موافق في (Chain list) فتظهر السلسلة في المربع الابيض ثم نوافق مرة اخرى فنعود الى صندوق الحوار (Turning Operation)

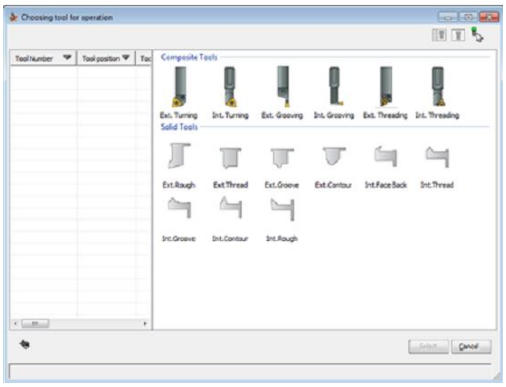
3- (Define the Tool) تعريف اداة القطع

من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)

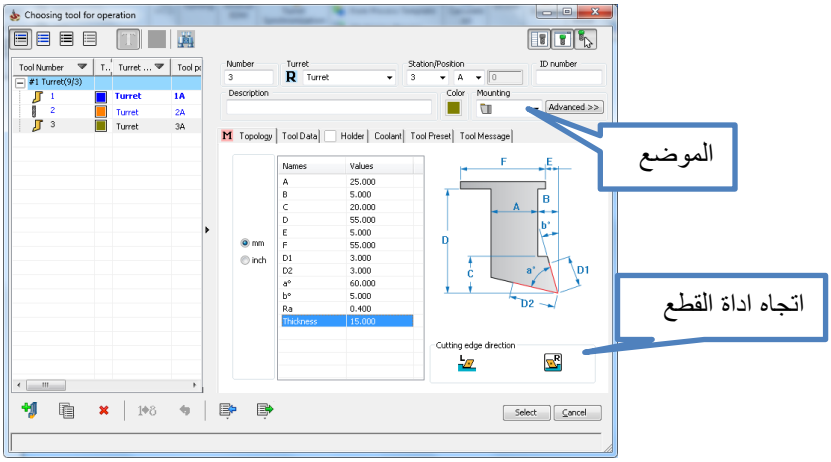


ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم



نختار (Ext. Groove) و بمجرد ان ننقر على اداة القطع المناسبة يظهر لنا صندوق حوار من خلاله يمكننا ان نحدد ابعاد اداة القطع و موضعها و سرعتها و تغذيتها الخ



ابعاد قلم الخراطة

Set the **A** parameter to **25**

Set the **B** parameter to **-8**

Set the **C** parameter to **15**

Set the **G** parameter to **3**

Set the **D1 & D2** parameter to **7**

Set the **a & b** parameter to **-1**

Set the **Ra** parameter to **0.2**

الاتجاه (Left) ( )

الموضع ( )

من التبويب (TooLData) نحدد

Feed normal to (0.18)

Feed finish to (0.12)

.Safety angle to (0)

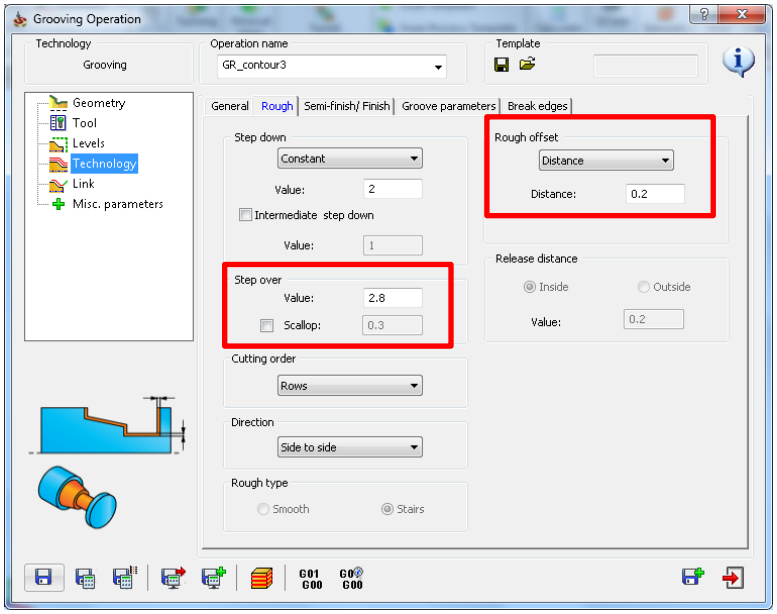
4- تعريف المتغيرات التكنلوجية (Define the technological parameters)

ننتقل للصفحة (technological) ونحدد الخيارات التالية

- (Long external)—(Mode)
- (Rough)---(Working area)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

من التبويب (Rough) نختار
من القسم (Rough offset) و نحدد له القيمة (0.2) (Distance)
من القسم (Step over)نحدد القيمة (2.8)



- المحاكاة

نضغط على الزر (Save & Calculate)
نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)

نقوم باختيار نوع المحاكاة(Host CAD) نقوم بالتشغيل ( ) ليقوم البرنامج بالمحاكاة

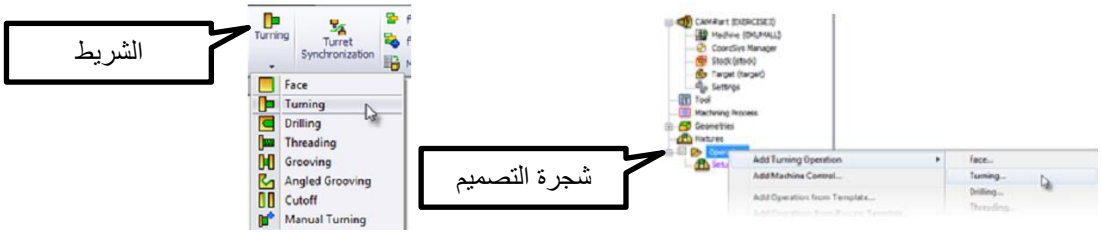
لإنهاء المحاكاة و العودة لصندوق حوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

بعد التأكد من ان الخراطة تمت بشكل جيد و للخروج من صندوق الحوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

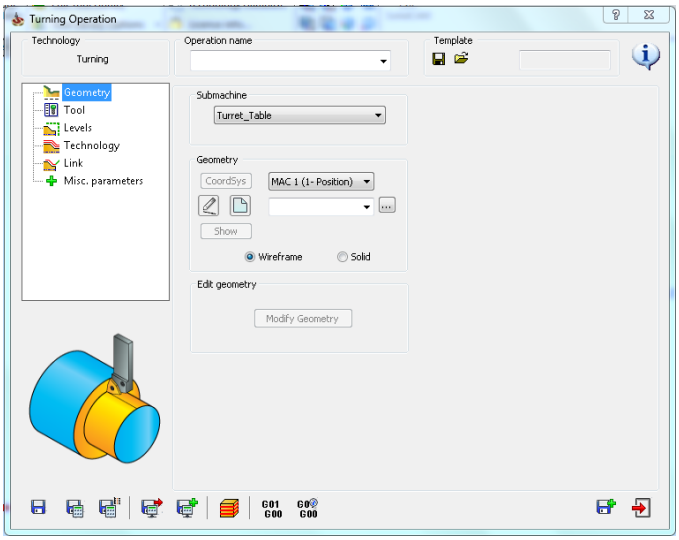
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- **اضافة عملية خراطة داخلية للمجاري (Add an Internal Grooving operation)**

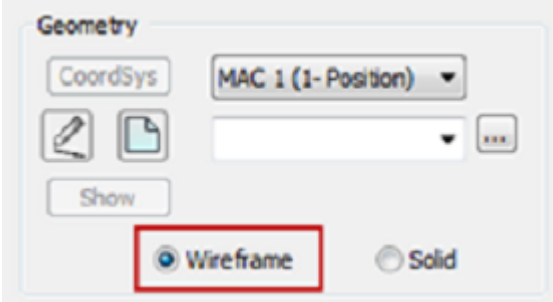
1- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ومنها نختار (Grooving) او من الشريط كما بالشكل



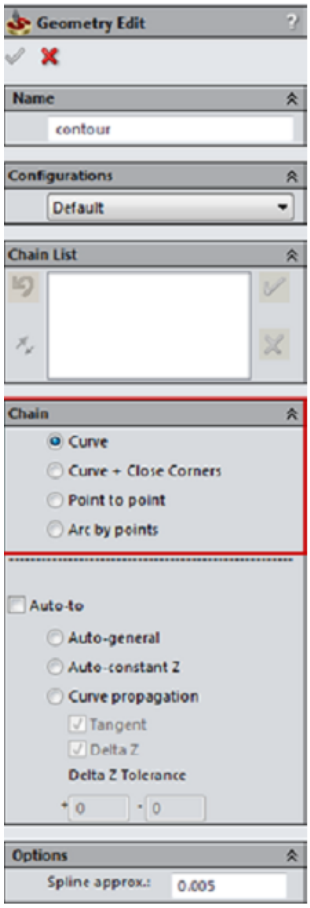
2- تعريف هندسة الشكل (Define the Geometry)
يظهر لنا صندوق الحوار (Turning Operation)



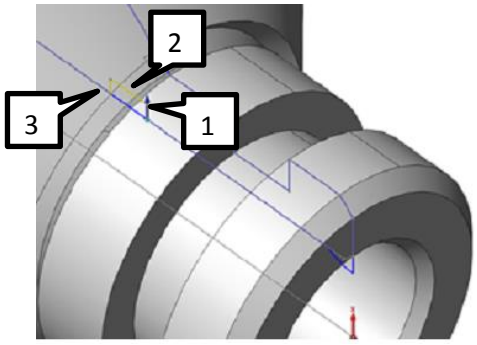
و منه نعرف التالي
ث- (Geometry) هندسة الشكل "هندسة عملية الخراطة او مسارها"
في المقطع (Geometry) نتأكد من اختيار (Wireframe)



ثم ننقر على رمز الورقة فيظهر لنا اللوح الجانبي (Geometry Edit)



من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Curve) ثم من على الشاشة نختار الخط الاول و الثاني و الثالث كما بالشكل التالي

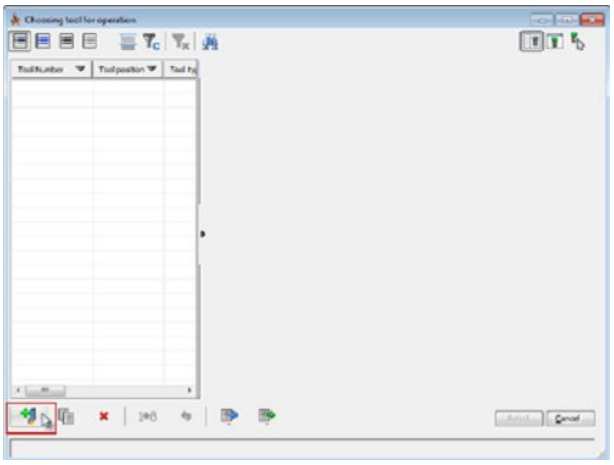


ننقر على علامة ( ) موافق في (Chain list) فتظهر السلسلة في المربع الابيض ثم نوافق مرة اخرى فنعود الى صندوق الحوار (Turning Operation)

ننقر على الزر (Modify Geometry) فيظهر لنا اللوح الجانبي الذى يمكننا من تحديد نقطة بداية القلم و نهايته "بداية الخراطة و نهايتها"

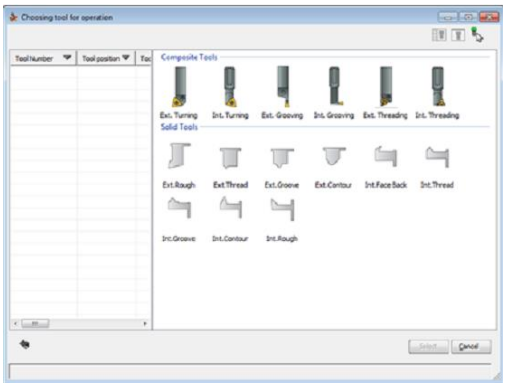
من القسم (Start Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock) و امام (Distance) نحدد البعد بـ(1)
من القسم (End Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock) و امام (Distance) نحدد البعد بـ(1)

3- (Define the Tool) تعريف اداة القطع
من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)

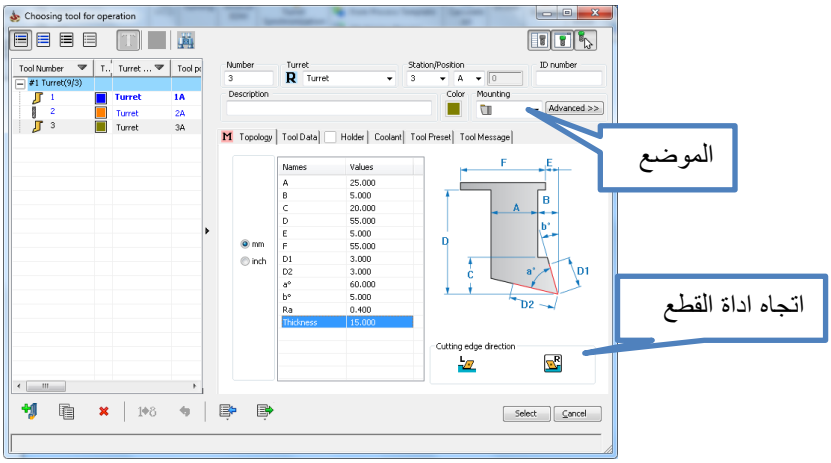


لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع



نختار (Int.Groove) و بمجرد ان ننقر على اداة القطع المناسبة يظهر لنا صندوق حوار من خلاله يمكننا ان نحدد ابعاد اداة القطع و موضعها و سرعتها و تغذيتها الخ



ابعاد قلم الخراطة

Set the **G** parameter to **3**

Set the **H** parameter to **3**

Set the **a & b** parameter to **-1**

Set the **Ra** parameter to **0.2**

Set the **D** parameter to **60**

الاتجاه (Left) ( )

الموضع ( )

من التبويب (TooLData) نحدد

Feed normal to (0.15)

Feed finish to (0.1)

.Safety angle to (0)

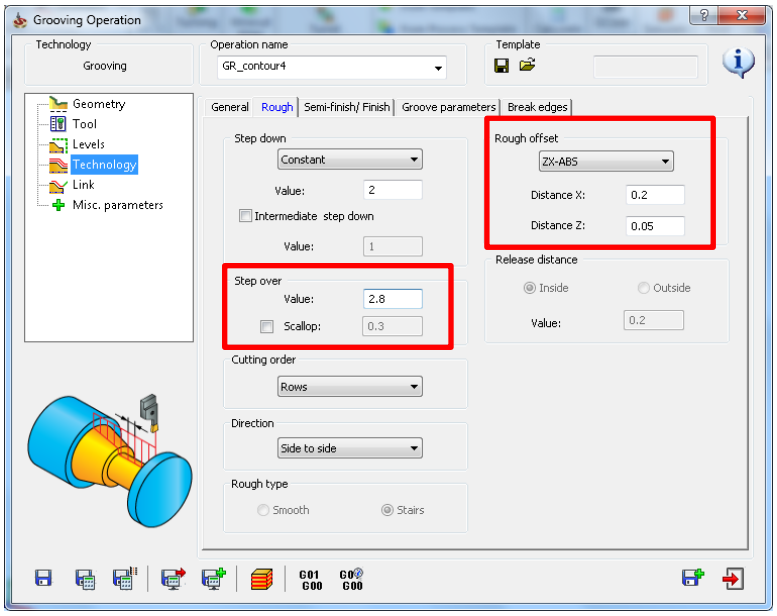
4- تعريف المتغيرات التكنلوجية (Define the technological parameters)

ننتقل للصفحة (technological) ونحدد الخيارات التالية

- (Long internal)—(Mode)
- (Rough)---(Working area)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

من التبويب (Rough) نختار
(ZX-ABS) من القسم (Rough offset) و نحدد له القيم
Distance X to (0.2)
Distance Z to (0.05)
من القسم (Step over)نحدد القيمة (2.8)



من التبويب (Semi-finish/finish) نختار
(No) من القسم (Finish)

- المحاكاة

نضغط على الزر (Save & Calculate)
نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)

نقوم باختيار نوع المحاكاة(Host CAD) نقوم بالتشغيل ( ) ليقوم البرنامج بالمحاكاة

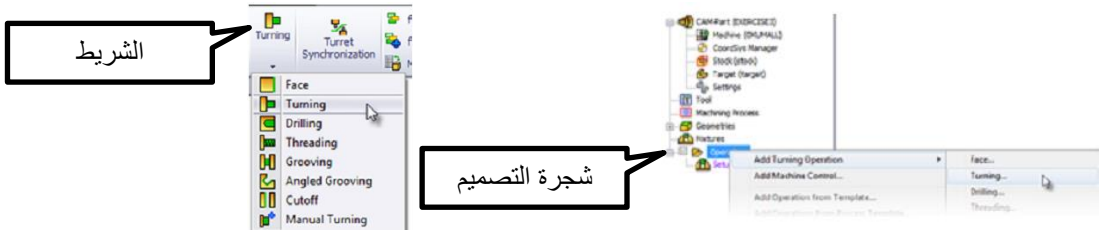
لإنهاء المحاكاة و العودة لصندوق حوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

بعد التأكد من ان الخراطة تمت بشكل جيد و للخروج من صندوق الحوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

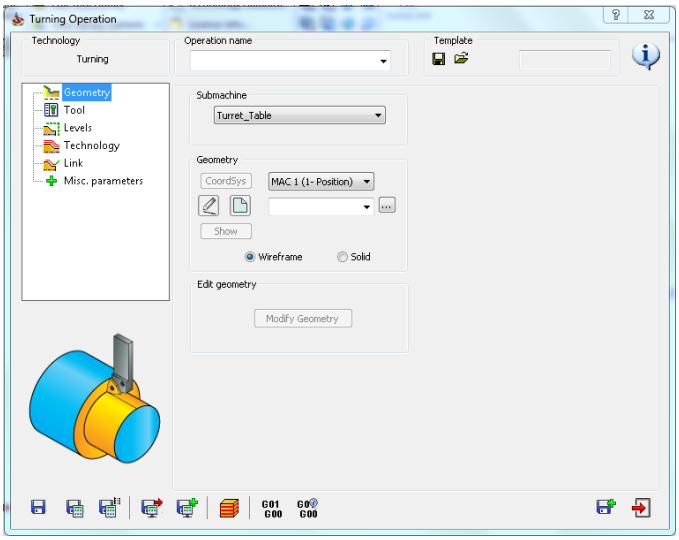
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- **اضافة عملية خراطة مائلة للمجاري (Add an Angled Grooving operation)**

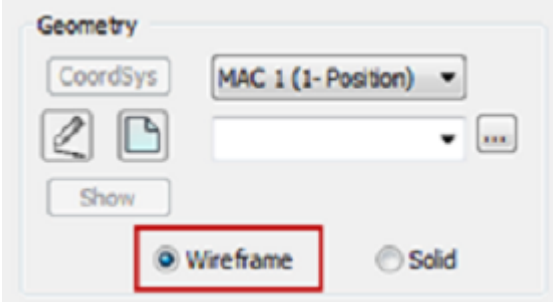
1- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ومنها نختار (Angled Grooving) او من الشريط كما بالشكل



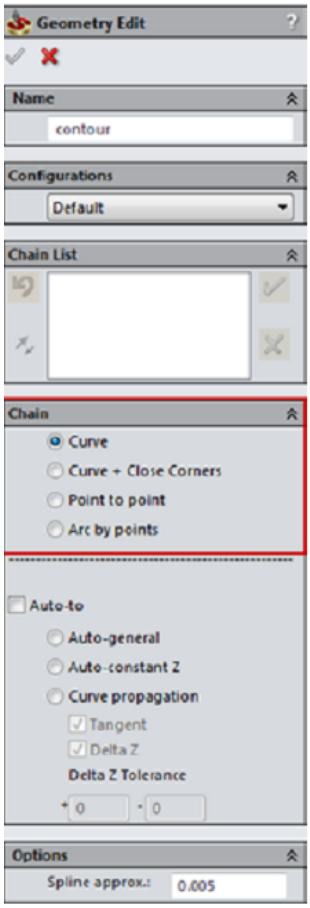
2- تعريف هندسة الشكل (Define the Geometry)
يظهر لنا صندوق الحوار (Turning Operation)



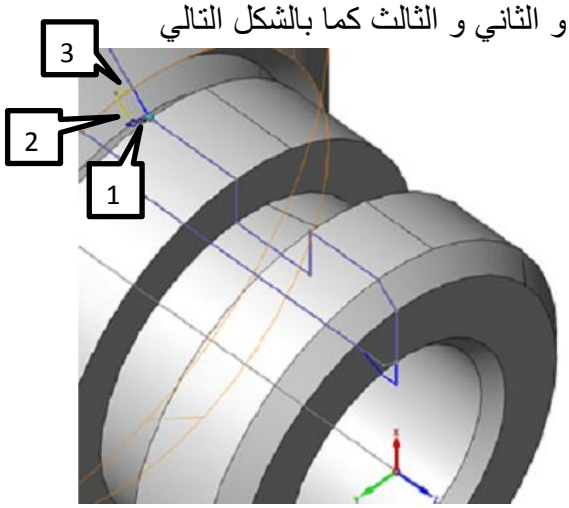
و منه نعرف التالي
ج- (Geometry) هندسة الشكل "هندسة عملية الخراطة او مسارها"
في المقطع (Geometry) نتأكد من اختيار (Wireframe)



ثم ننقر على رمز الورقة فيظهر لنا اللوح الجانبي (Geometry Edit)



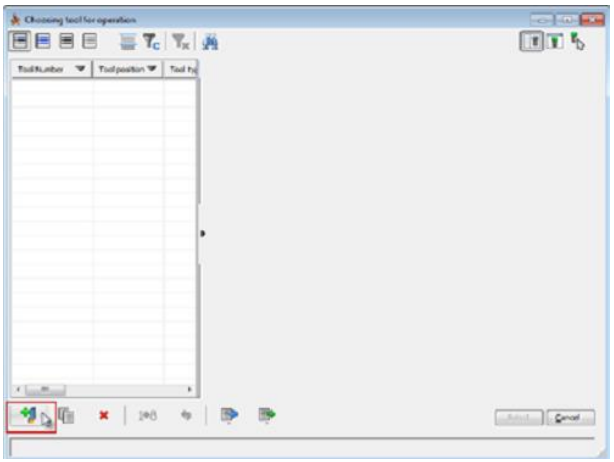
من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Curve) ثم من على الشاشة نختار الخط الاول و الثاني و الثالث كما بالشكل التالي



ننقر على علامة ( ) موافق في (Chain list) فتظهر السلسلة في المربع الابيض ثم نوافق مرة اخرى فنعود الى صندوق الحوار (Turning Operation)

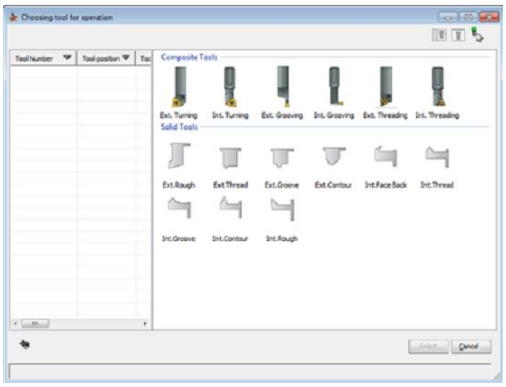
3- (Define the Tool) تعريف اداة القطع

من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)



ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم



نختار (Ext.Groove) و بمجرد ان ننقر على اداة القطع المناسبة يظهر لنا صندوق حوار من خلاله يمكننا ان نحدد ابعاد اداة القطع و موضعها و سرعتها و تغذيتها الخ

ابعاد قلم الخراطة

Set the **G** parameter to **2**

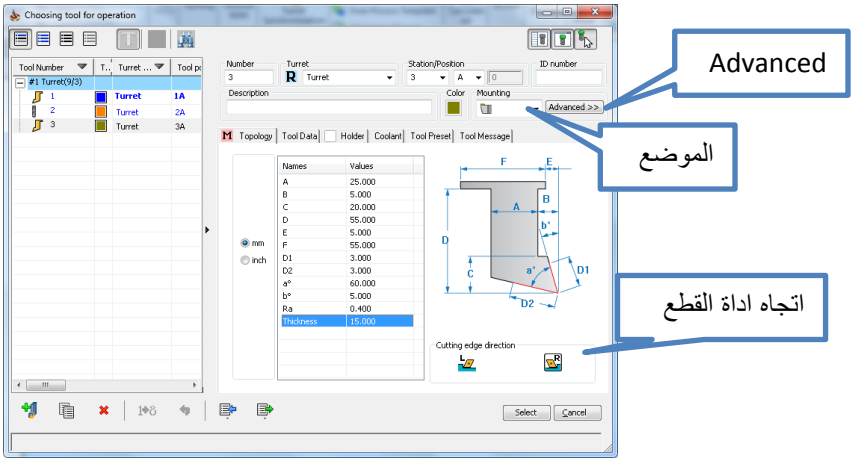
Set the **C** parameter to **15**

Set the **D1 & D2** parameter to **4**

Set the **a & b** parameter to **-1**

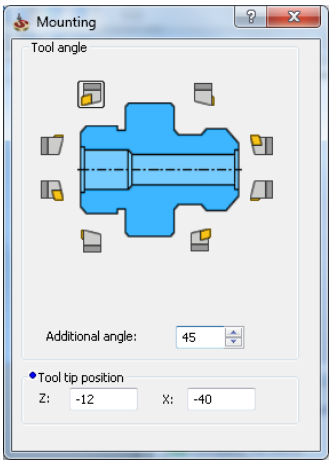
Set the **Ra** parameter to **0.2**

الاتجاه (Left) ( )



الان نعمل على امالة القلم بزاوية (45)درجة

نختار الموضع ( )ثم ننقر على الزر (Advanced) يظهر صندوق الحوار التالي



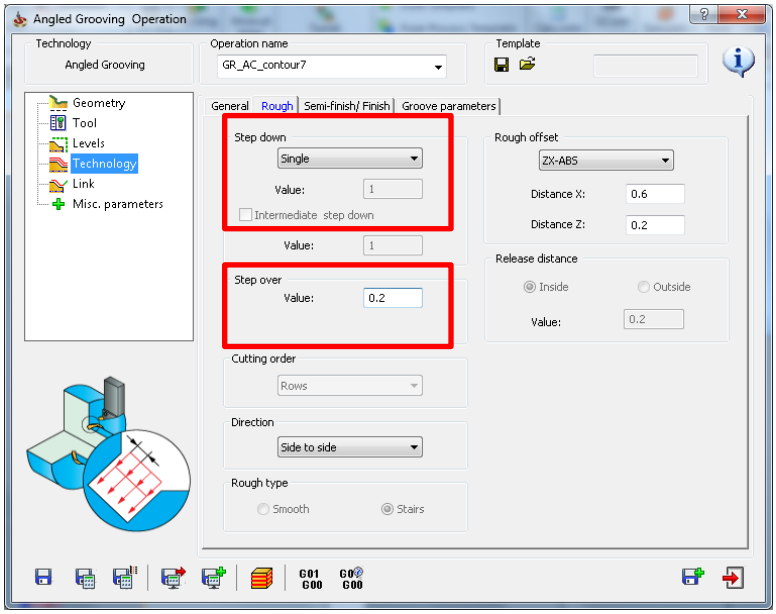
نحدد الزاوية (Additional angle) بقيمة (-45)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

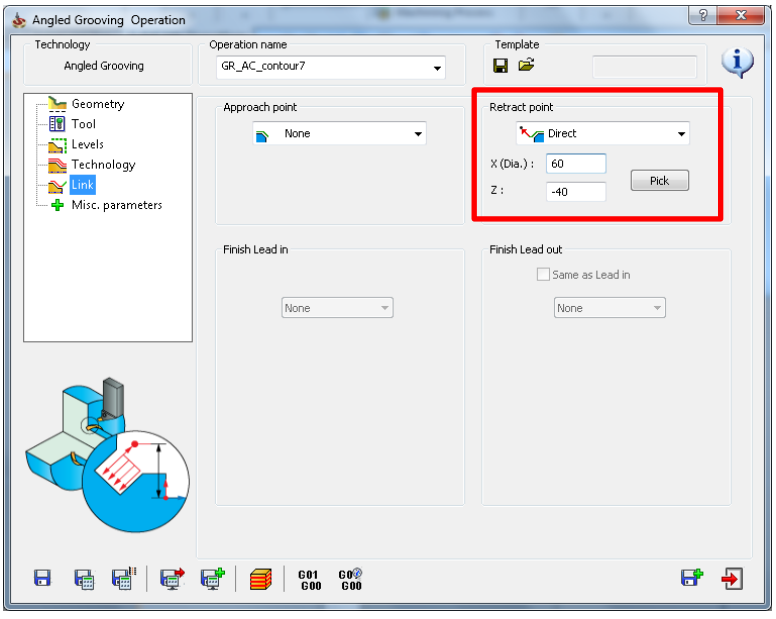
4- تعريف المتغيرات التكنلوجية (Define the technological parameters)
ننتقل للصفحة (technological) ونحدد الخيارات التالية

(Long externa)—(Mode) -
(Rough)---(Working area) -

من التبويب (Rough) نختار
(Single) من القسم (Step down)
من القسم (Step over)نحدد القيمة (0.2)



من التبويب (Semi-finish/finish) نختار
(ISO-Turning method) من القسم (Finish)



5- تعريف دخول القلم للقطع
Define the Lead)
(out option
ننتقل لصفحة (Link) و
منها نحدد
من القسم
(Retract point)
نختار (Direct)
ثم نحدد القيم
X (Dia) بـ (60)
(Z)بـ (-40)

لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- المحاكاة

نضغط على الزر (Save & Calculate)

نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)

نقوم باختيار نوع المحاكاة(Host CAD) نقوم بالتشغيل ( ) ليقوم البرنامج بالمحاكاة

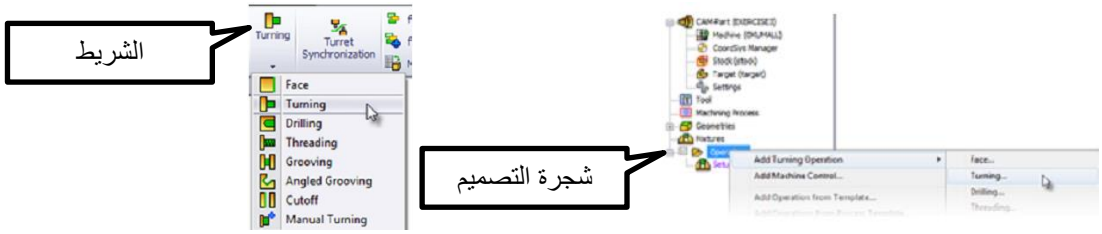
لإنهاء المحاكاة و العودة لصندوق حوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

بعد التأكد من ان الخراطة تمت بشكل جيد و للخروج من صندوق الحوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

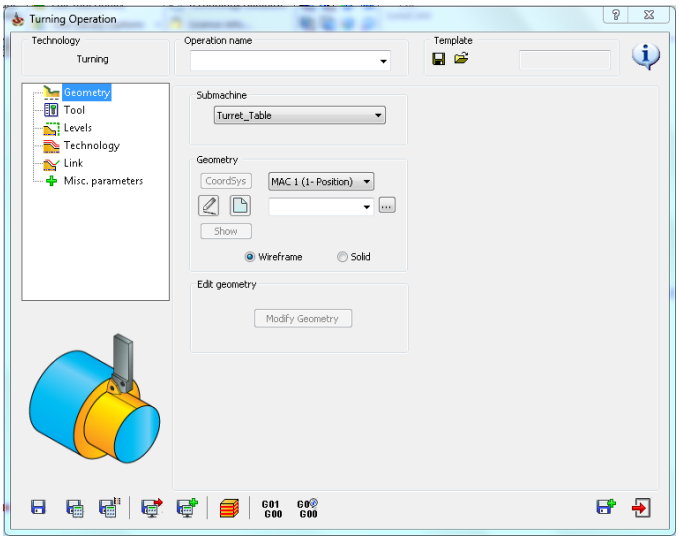
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- **اضافة عملية خراطة قلووض خارجي (Add a Threading operation)**

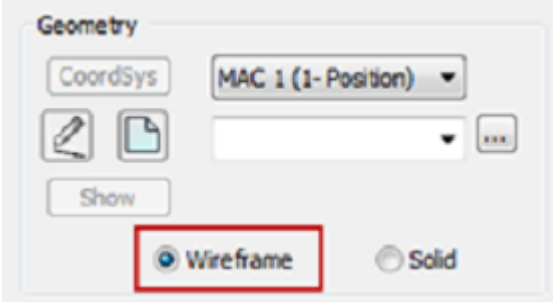
1- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ومنها نختار (Threading) او من الشريط كما بالشكل



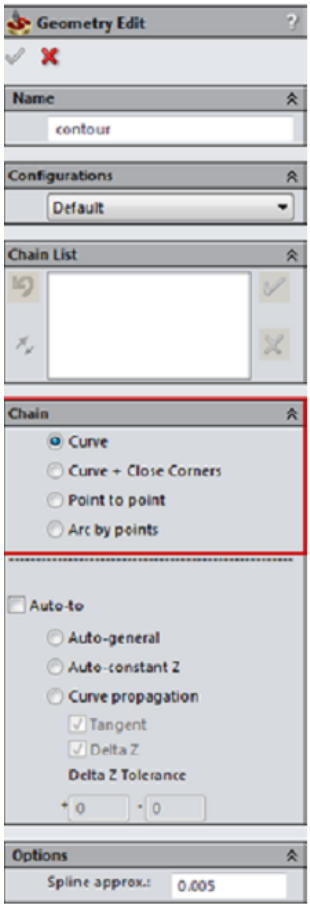
2- تعريف هندسة الشكل (Define the Geometry)
يظهر لنا صندوق الحوار (Turning Operation)



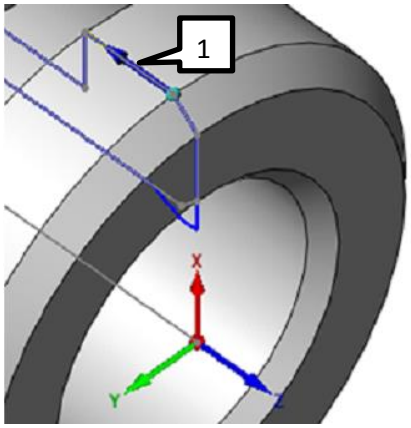
و منه نعرف التالي
ح- (Geometry) هندسة الشكل "هندسة عملية الخراطة او مسارها"
في المقطع (Geometry) نتأكد من اختيار (Wireframe)



ثم ننقر على رمز الورقة فيظهر لنا اللوح الجانبي (Geometry Edit)



من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Curve) ثم من على الشاشة نختار الخط الاول كما بالشكل التالي



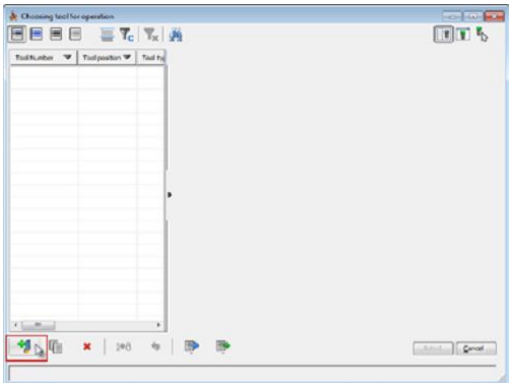
ننقر على علامة ( ) موافق في (Chain list) فتظهر السلسلة في المربع الابيض ثم نوافق مرة اخرى فنعود الى صندوق الحوار (Turning Operation)

ننقر على الزر (Modify Geometry) فيظهر لنا اللوح الجانبي الذى يمكننا من تحديد نقطة بداية القلم و نهايته "بداية الخراطة و نهايتها"

من القسم (Start Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock) و امام (Distance) نحدد البعد بـ(2)
من القسم (End Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock) و امام (Distance) نحدد البعد بـ(2)

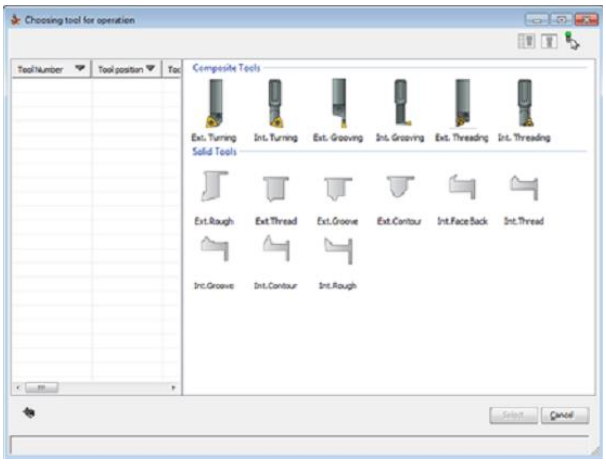
3- (Define the Tool) تعريف اداة القطع

من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)



لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع



نختار (Ext.Thread) و بمجرد ان ننقر على اداة القطع المناسبة يظهر لنا صندوق حوار من خلاله يمكننا ان نحدد ابعاد اداة القطع و موضعها و سرعتها و تغذيتها الخ

ابعاد قلم الخراطة

Set the **A** parameter to **25**

Set the **B** parameter to **2.5**

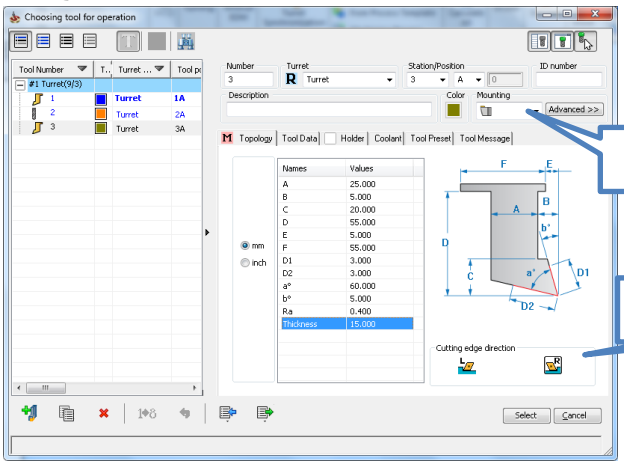
Set the **D** parameter to **50**

Set the **F** parameter to **45**

Set the **Ra** parameter to **0.1**

الاتجاه (Right) ( )

الموضع ( )



من التبويب (TooLData) نحدد

تحدد السرعة بالمعادلة (Spin=(1000*V)/(π*D

بما ان D=(58) & v=(110)

.Spin=(1000*110)/(π*58)≈600 rev/min

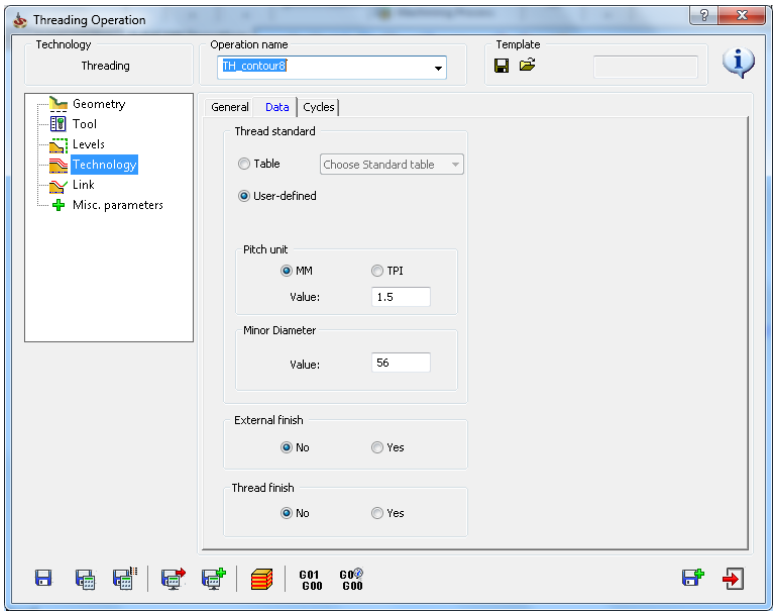
الان نحدد

Spin normal & Spin finish=(600)

4- تعريف المتغيرات التكنلوجية (Define the technological parameters)
ننتقل للصفحة (technological) ونحدد الخيارات التالية

- (Long external)—(Mode)
- هنا تتم الخراطة فى عدة اشواط (Multiple)---(Working area)

من التبويب (Data) نختار
(Pitch unit) =(1.5)-------الخطوة
(Minor Diameter) =(56)-------القطر الاصغر
(Yes)=(External finish)
(Yes)=(Thread finish)



- المحاكاة

نضغط على الزر (Save & Calculate)
نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)

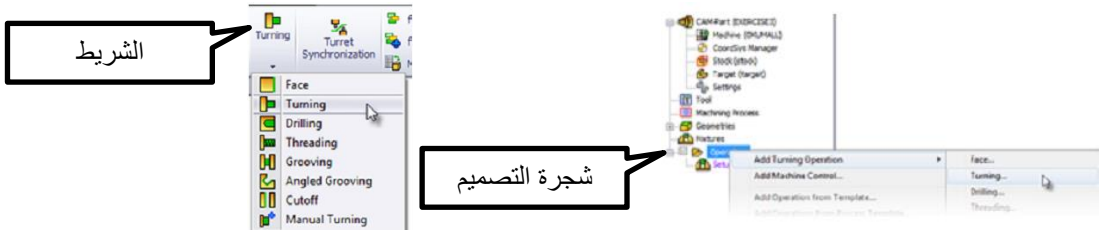
نقوم باختيار نوع المحاكاة(Host CAD) نقوم بالتشغيل ( ) ليقوم البرنامج بالمحاكاة
لإنهاء المحاكاة و العودة لصندوق حوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

بعد التأكد من ان الخراطة تمت بشكل جيد و للخروج من صندوق الحوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

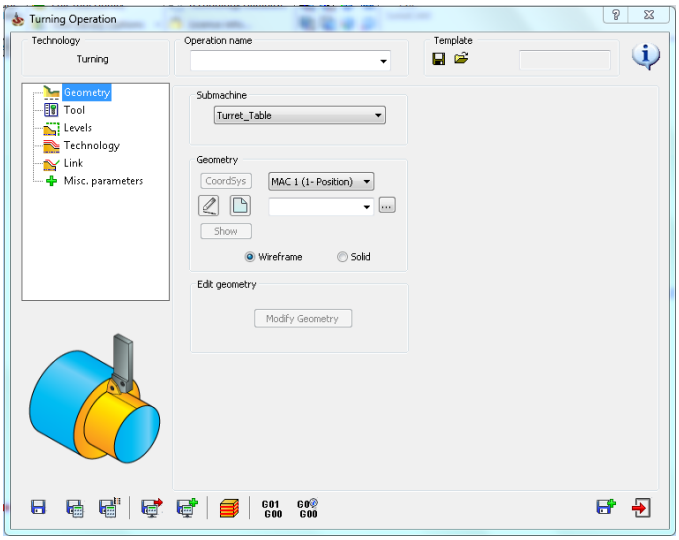
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

- **اضافة عملية خراطة قلووض داخلي (Add a Threading operation)**

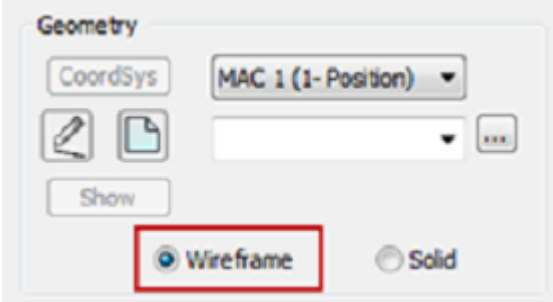
1- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ومنها نختار (Threading) او من الشريط كما بالشكل



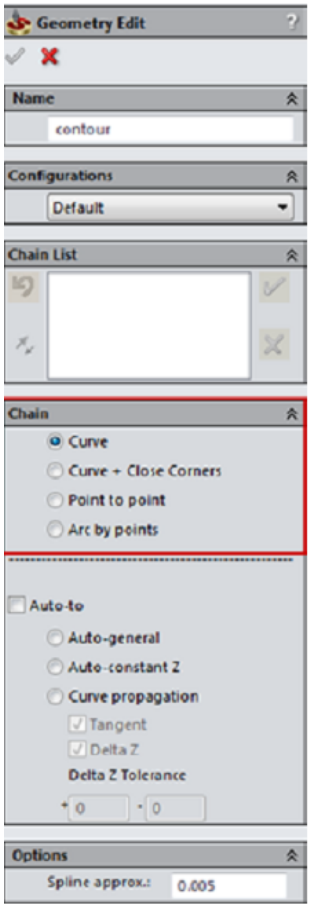
2- تعريف هندسة الشكل (Define the Geometry)
يظهر لنا صندوق الحوار (Turning Operation)



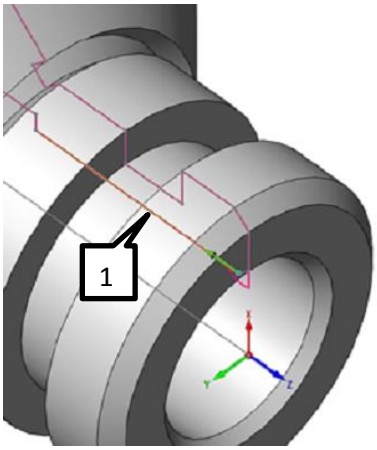
و منه نعرف التالي
خ- (Geometry) هندسة الشكل "هندسة عملية الخراطة او مسارها"
في المقطع (Geometry) نتأكد من اختيار (Wireframe)



ثم ننقر على رمز الورقة فيظهر لنا اللوح الجانبي (Geometry Edit)



من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Curve) ثم من على الشاشة نختار الخط الاول كما بالشكل التالي

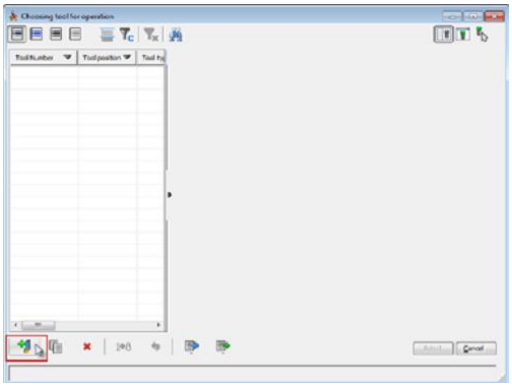


ننقر على علامة ( ) موافق في (Chain list) فتظهر السلسلة في المربع الابيض ثم نوافق مرة اخرى فنعود الى صندوق الحوار (Turning Operation)

ننقر على الزر (Modify Geometry) فيظهر لنا اللوح الجانبي الذى يمكننا من تحديد نقطة بداية القلم و نهايته "بداية الخراطة و نهايتها"

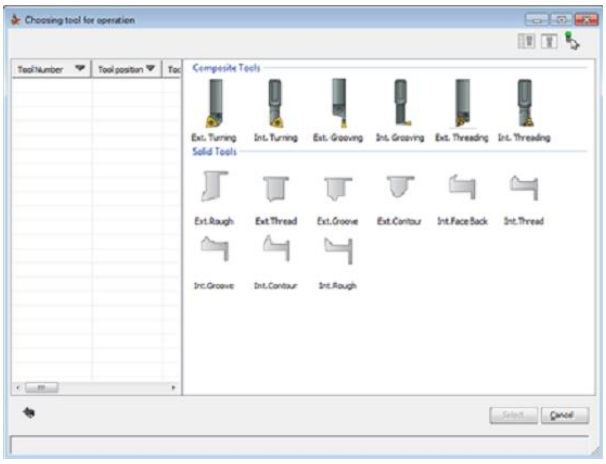
من القسم (Start Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock) و امام (Distance) نحدد البعد بـ(2)
من القسم (End Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock) و امام (Distance) نحدد البعد بـ(2)

3- (Define the Tool) تعريف اداة القطع
من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)

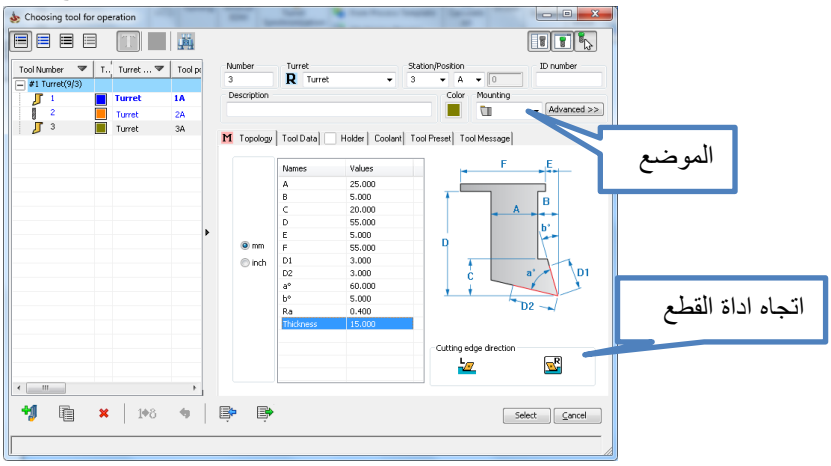


لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع



نختار (Int.Thread) و بمجرد ان ننقر على اداة القطع المناسبة يظهر لنا صندوق حوار من خلاله يمكننا ان نحدد ابعاد اداة القطع و موضعها و سرعتها و تغذيتها الخ



ابعاد قلم الخراطة

Set the **A** parameter to **18**

Set the **C** parameter to **4**

Set the **D** parameter to **80**

Set the **F** parameter to **32**

Set the **Ra** parameter to **0.1**

الاتجاه (left) ( )

الموضع ( )

من التبويب (TooLData) نحدد

تحدد السرعة بالمعادلة (Spin=(1000*V)/(π*D

بما ان D=(33.5) & v=(80)

.Spin=(1000*80)/(π*33.5)≈750 rev/min

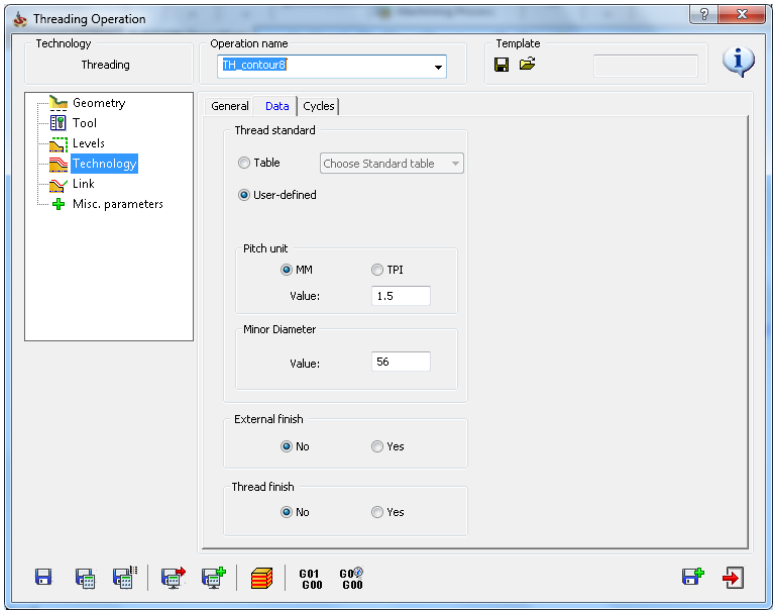
الان نحدد

Spin normal & Spin finish=(750)

4- تعريف المتغيرات التكنلوجية (Define the technological parameters)
ننتقل للصفحة (technological) ونحدد الخيارات التالية

- (Mode)—(Long internal)
- (Working area)---(Multiple) هنا تتم الخراطة في عدة اشواط
- (Step down) = (0.1)

من التبويب (Data) نختار
(Pitch unit) =(1.5)-------الخطوة
(Minor Diameter)= (33.5)
(External finish)=(Yes)
(Thread finish)=(Yes)



- المحاكاة

نضغط على الزر (Save & Calculate)
نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)

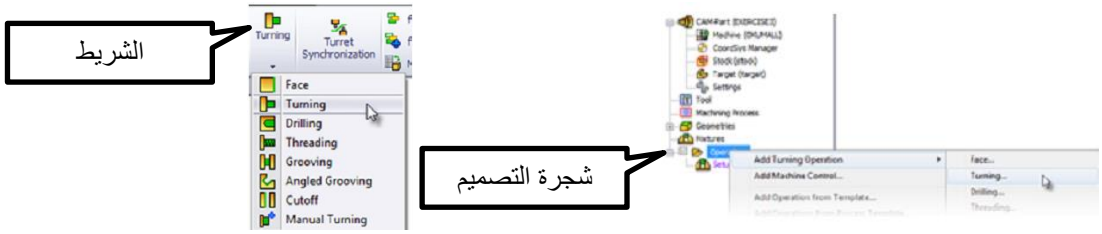
نقوم باختيار نوع المحاكاة(Host CAD) نقوم بالتشغيل ( ) ليقوم البرنامج بالمحاكاة

لإنهاء المحاكاة و العودة لصندوق حوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

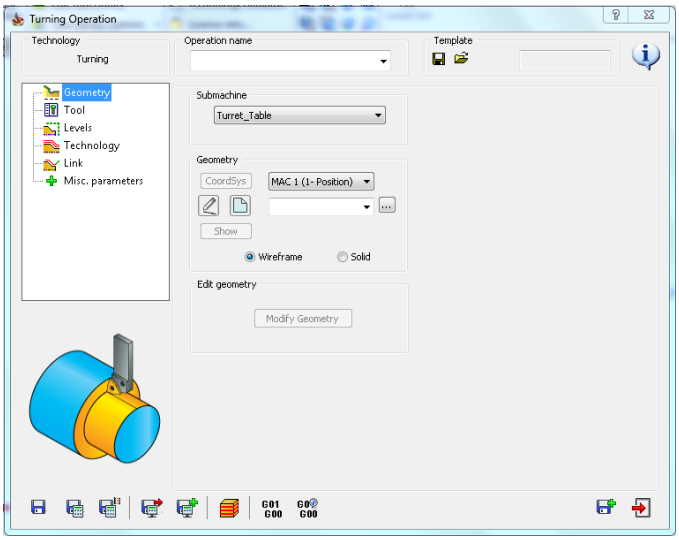
بعد التأكد من ان الخراطة تمت بشكل جيد و للخروج من صندوق الحوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

- **اضافة عملية قطع (فصل) (Add a Cutoff Operation)**

5- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (Add Turning Operation) ومنها نختار (Cutoff) او من الشريط كما بالشكل

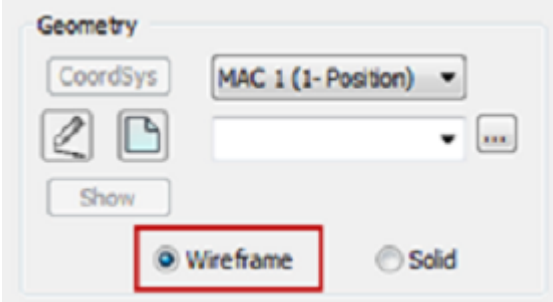


6- تعريف هندسة الشكل (Define the Geometry)
يظهر لنا صندوق الحوار (Turning Operation)

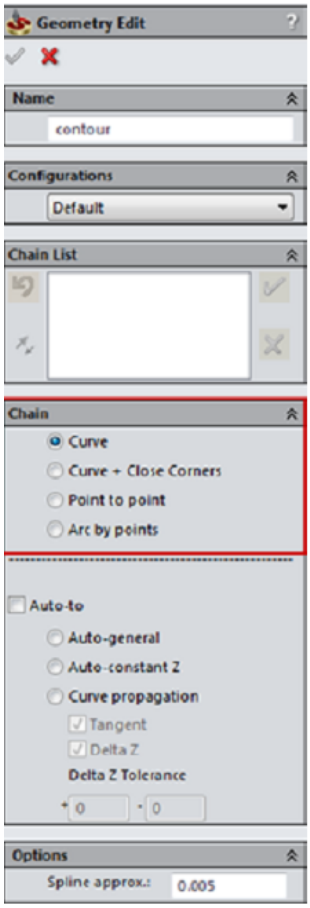


و منه نعرف التالي

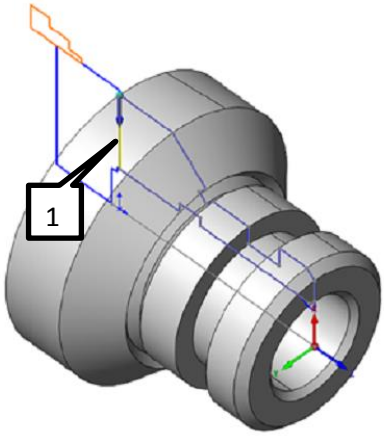
د- (Geometry) هندسة الشكل "هندسة عملية الخراطة او مسارها"
في المقطع (Geometry) نتأكد من اختيار (Wireframe)



ثم ننقر على رمز الورقة فيظهر لنا اللوح الجانبي (Geometry Edit)



من القسم (Chain) تأكد من اختيار (Curve) ثم من على الشاشة نختار الخط الاول كما بالشكل التالي

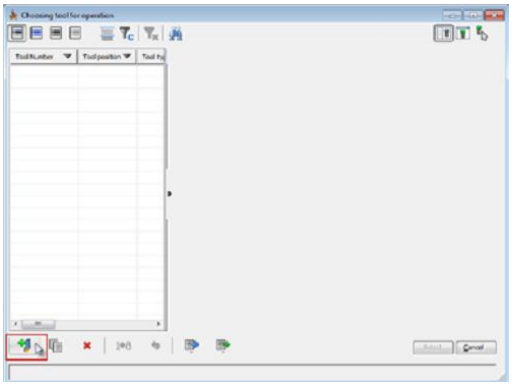


ننقر على علامة ( ) موافق في (Chain list) فتظهر السلسلة في المربع الابيض ثم نوافق مرة اخرى فنعود الى صندوق الحوار (Turning Operation)

ننقر على الزر (Modify Geometry) فيظهر لنا اللوح الجانبي الذى يمكننا من تحديد نقطة بداية القلم و نهايته "بداية الخراطة و نهايتها"

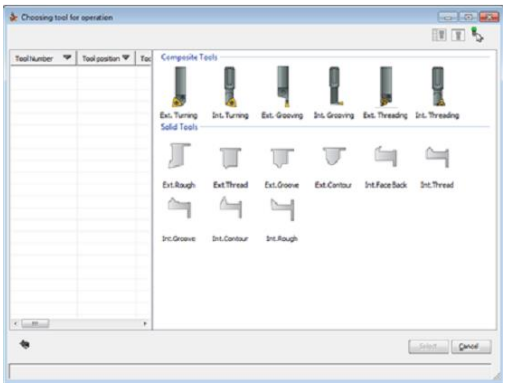
من القسم (Start Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock) و امام (Distance) نحدد البعد بـ(2)
من القسم (End Extension/trimming)
نلغي اختيار (Auto extend to stock) و امام (Distance) نحدد البعد بـ(2)

7- (Define the Tool) تعريف اداة القطع
من صندوق الحوار (Turning Operation) ننقر على (Tool) ثم ننقر على الزر (Select) فيظهر لنا التبويب (Part Tool Table)

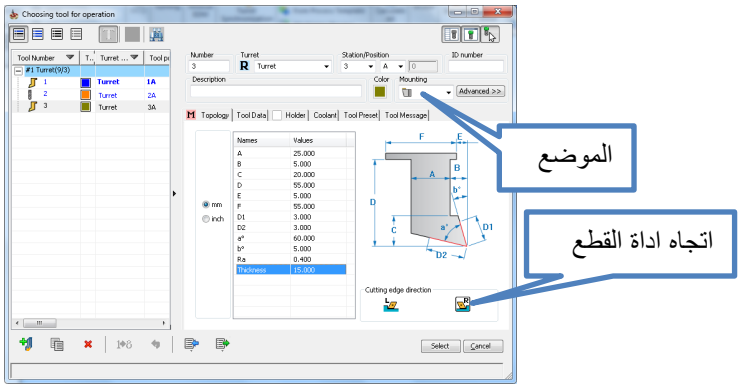


لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

ثم ننقر على الزر (Add Turning Tool) ( ) فيظهر لنا تبويب جديد منه نختار نوع اداة القطع



نختار (Ext. Groove) و بمجرد ان ننقر على اداة القطع المناسبة يظهر لنا صندوق حوار من خلاله يمكننا ان نحدد ابعاد اداة القطع و موضعها و سرعتها و تغذيتها الخ



ابعاد قلم الخراطة

Set the **b** parameter to **0**

Set the **C** parameter to **35**

Set the **D** parameter to **60**

Set the **E** parameter to **0**

Set the **Ra** parameter to **0.2**

الاتجاه (left) ( )

الموضع ( )

من التبويب (TooLData) نحدد

من (Spin Units)نختار

Constant Surface Speed (CSS)

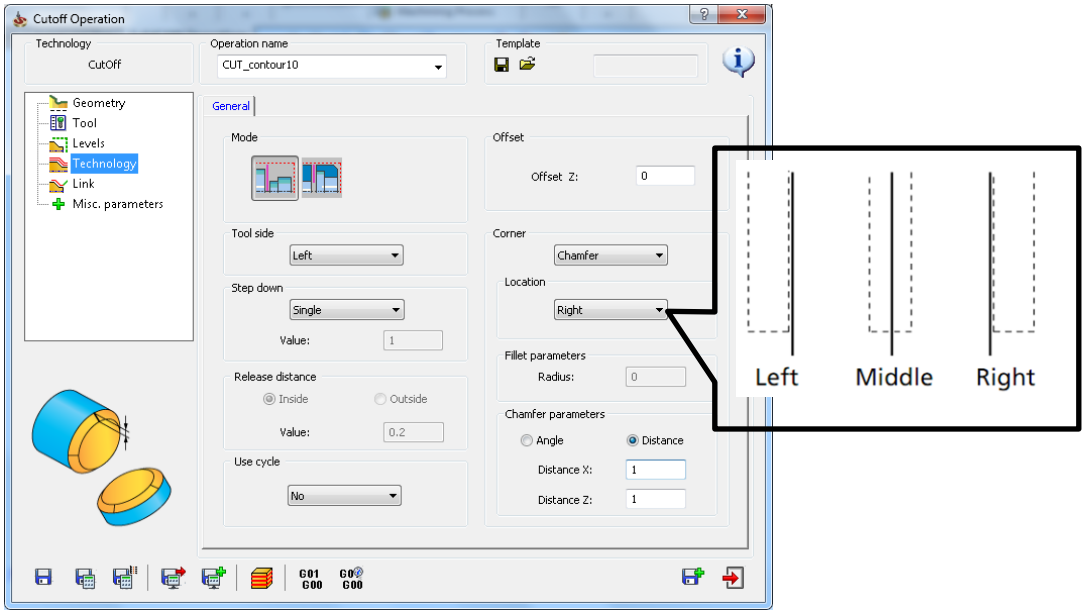
(100)=.Spin normal & Spin limit

(0.08) = Feed normal

8- تعريف المتغيرات التكنلوجية (Define the technological parameters)

ننتقل للصفحة (technological) ونحدد الخيارات التالية

- (Long external)—(Mode)
- (Left)---(Tool side)
- (Chamfer)------(Corner)
- (Right)----(Location)
- نحدد (Chamfer parameters)
- (1)=(Distance X)
- (1)=(Distance Z)



- المحاكاة

نضغط على الزر (Save & Calculate)

نضغط على الزر (Simulate)

يظهر لنا صندوق حوار (Simulate)

نقوم باختيار نوع المحاكاة(Host CAD) نقوم بالتشغيل ( ) ليقوم البرنامج بالمحاكاة

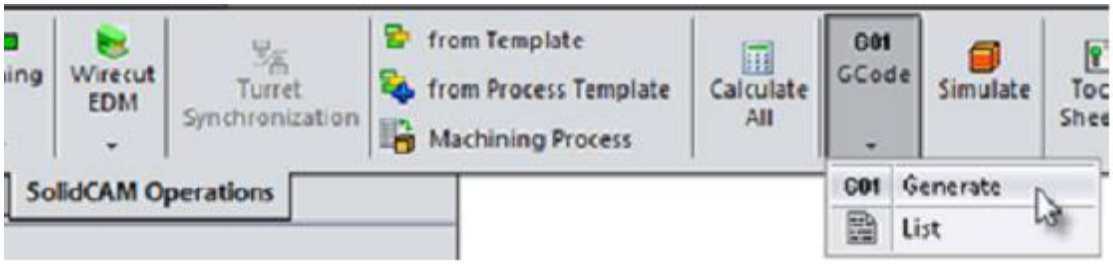
لإنهاء المحاكاة و العودة لصندوق حوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

بعد التأكد من ان الخراطة تمت بشكل جيد و للخروج من صندوق الحوار (Turning Operation) نضغط على الزر (Exit)

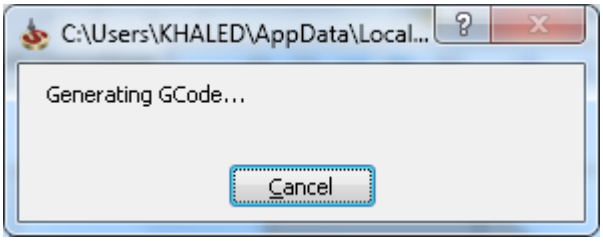
لنصرة رسول الله صلى الله عليه و اله وسلم

الان بعد ان اتممنا كل عمليات الخراطة لم يتبقى لنا سوى استخراج (انشاء) ملف (GCode) كالتالي

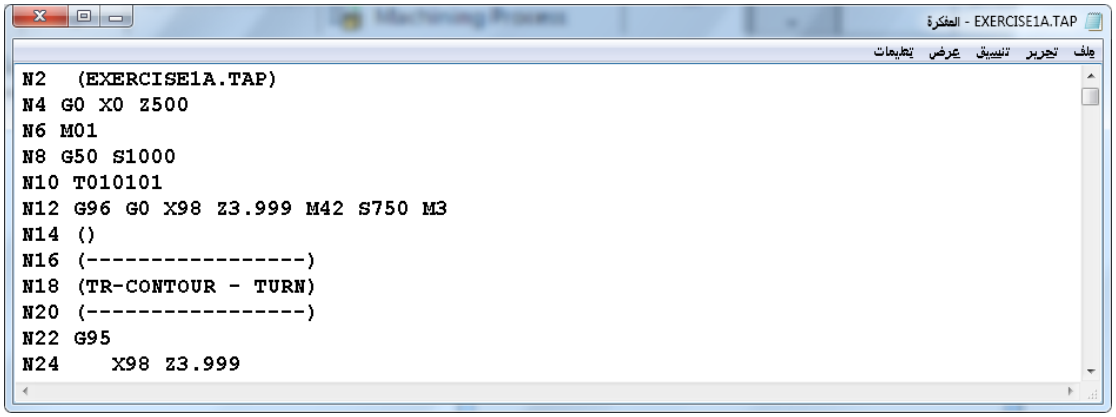
1- من شجرة التصميم ننقر بالزر الايمن على (Operations) و من القائمة الجانبية نختار (GCode All) ومنها نختار (Generate) او من الشريط كما بالشكل التالي



2- سوف يتم انشاء (GCode) لكل العمليات



3- و بعد الانتهاء يتم عرض (GCode) في ملف مذكرة كما بالشكل التالي



4- الان يمكنك تخزين الملف على (فلاش) ثم نقله الى الالة ليتم تشغيله .

و بهذا نكون قد انهينا انتاج كامل القطعة.

و الحمد لله الذى بحمده تتم الصالحات وصلى الله و سلم على سيدنا محمد و اله و صحبه