

## الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

الرسم الهندسي هو لغة تستخدم لنقل الافكار الهندسية بين رجال الصناعة (مهندسين - مشرفين - عمال ...)

الرسومات الهندسية هي التعبير الاول عن المنتجات

من أدوات التطور الصناعي استخدام الحاسب في ادارة العمليات الصناعية:

١. التصميم
٢. الانتاج
٣. التحليل الهندسي

## مقدمة عامة عن الرسم الهندسي والصناعي

لغة الرسم لغة عالمية تخطيطية كغيرها من لغات العالم تزخر بالعديد من القواعد والمصطلحات والمواصفات والرموز ، وتستخدم كوسيلة اتصال بين المهندسين وكذلك الفنيين. ونظراً لتعدد المواصفات المستخدمة في العديد من الدول فقد تم توحيد المواصفات عن طريق منظمه المواصفات القياسية العالمية ( ISO ) وجعلها لغة موحدة ومتداولة تستخدم اليوم على نطاق العالم بأسره.

و الرسم الهندسي هو التصميم أو التمثيل أو الوصف المرئي للأجزاء المراد تشغيلها أو إنتاجها إضافة إلى جميع المعلومات الموضحة لكل جزء من الأجزاء من ناحية طولها أو العملية التي سيتعرض لها وغيرها من المعلومات الضرورية والتي تساعد على تنفيذ الرسم بدقة عالية دون الحاجة لاجتهادات خارجية أو الرجوع إلى المصمم .

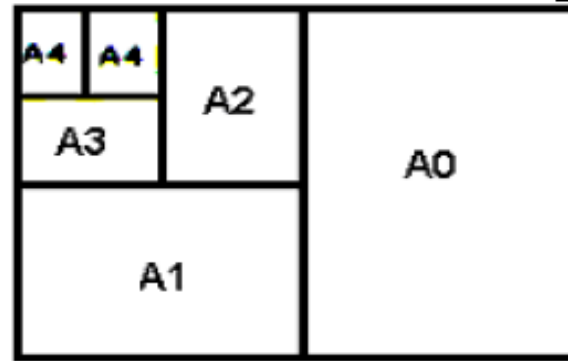
## الأدوات الأساسية و استخداماتها

لما لأدوات الرسم من أهمية كبيرة وتأثير عالٍ على جودة الرسومات ومدى دقتها وصحتها ، كان لزاما علينا أن نستعرض وبشكل مبسط وتذكيري أهم الأدوات الهندسية والتي سبق للطالب التعامل معها في مقرر الرسم الهندسي مع التنبيه على ضرورة استخدام الأداة المناسبة في الوضع المناسب للمهمة المناسبة والتأكد من صلاحية الأداة وقدرتها على القيام بالمهمة المناطة بها على اكمل وجه.

## أوراق الرسم Drawing Sheets

يوجد أوراق رسم بمقاسات مختلفة ولكن الشائع استخدامها في الرسم هي تلك المعتمدة من قبل منظمه المواصفات القياسية العالمية (ISO) وتحمل الرمز (A) والجدول أدناه الشكل (1-1) يشرح بوضوح تلك المقاسات.

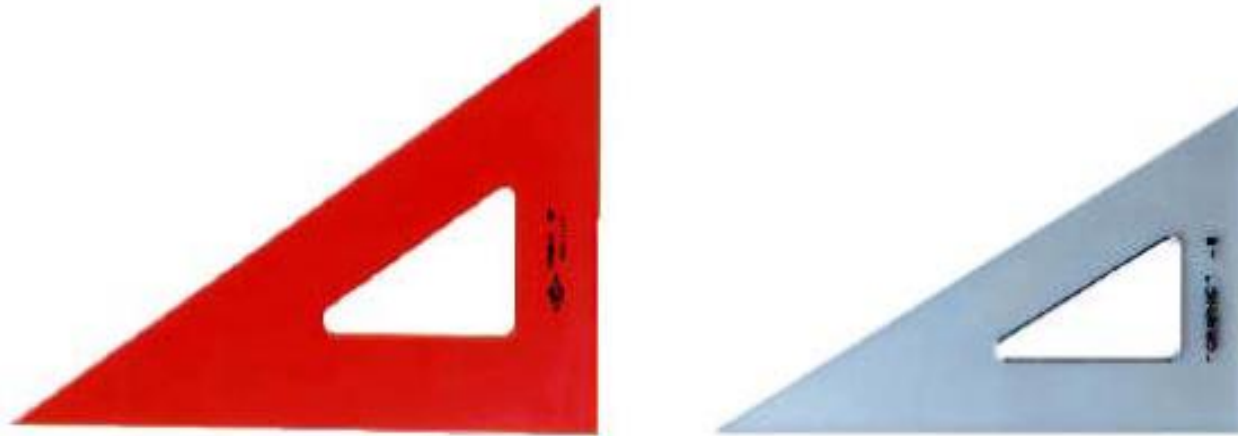
م	رمز الورقة	أبعاد الورقة mm
١	A0	1189x841
٢	A1	841x594
٣	A2	594x420
٤	A3	420x279
٥	A4	279x210



شكل (1-1)

## المثلثات Tringles

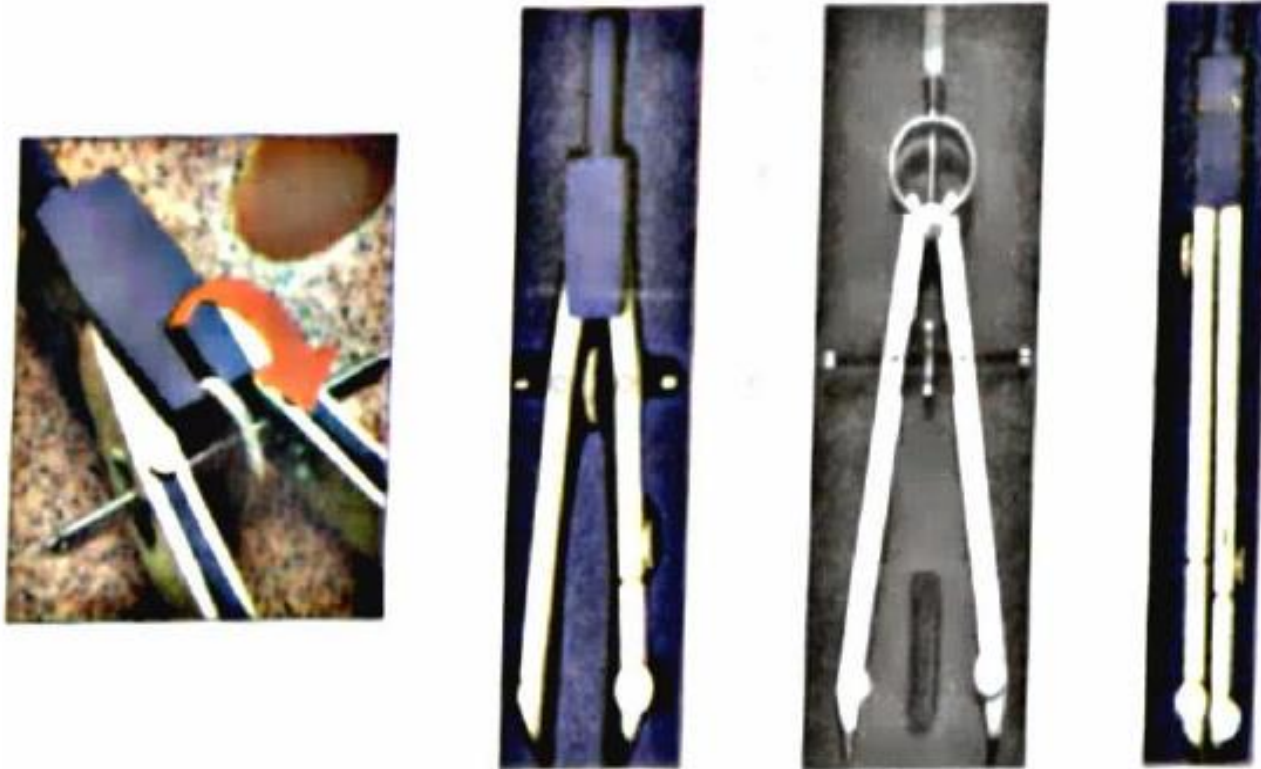
يفضل عند الرسم الهندسي استخدام مثلثين أحدهما بزاوية 45° والآخر بزاوية 60° ويفضل أن يكونا مصنوعين من مادة البلاستيك الصلدة والشفافة في نفس الوقت وذلك لتسهيل رؤية الخطوط تحت المثلث أثناء عملية الرسم، ويستعمل المثلثان عادة مع المسطرة حرف T لذلك يفضل أن يكون طول الوتر للمثلث يتراوح ما بين 200mm إلى 300mm ليتناسب وطول المسطرة. والشكل التالي (١- ٢) يبين بعض أنواع المثلثات



شكل (١- ٢)

## الفرجار Compass

يوجد العديد من أنواع الفرجارات المستخدمة لرسم الدوائر والأقواس تختلف من ناحية الحجم والتصميم والاستخدام ولكن هنا يوصى باستخدام فرجار متين ذي مسمار ضبط في الوسط انظر الشكل التالي (١- ٣).



شكل (١- ٣)

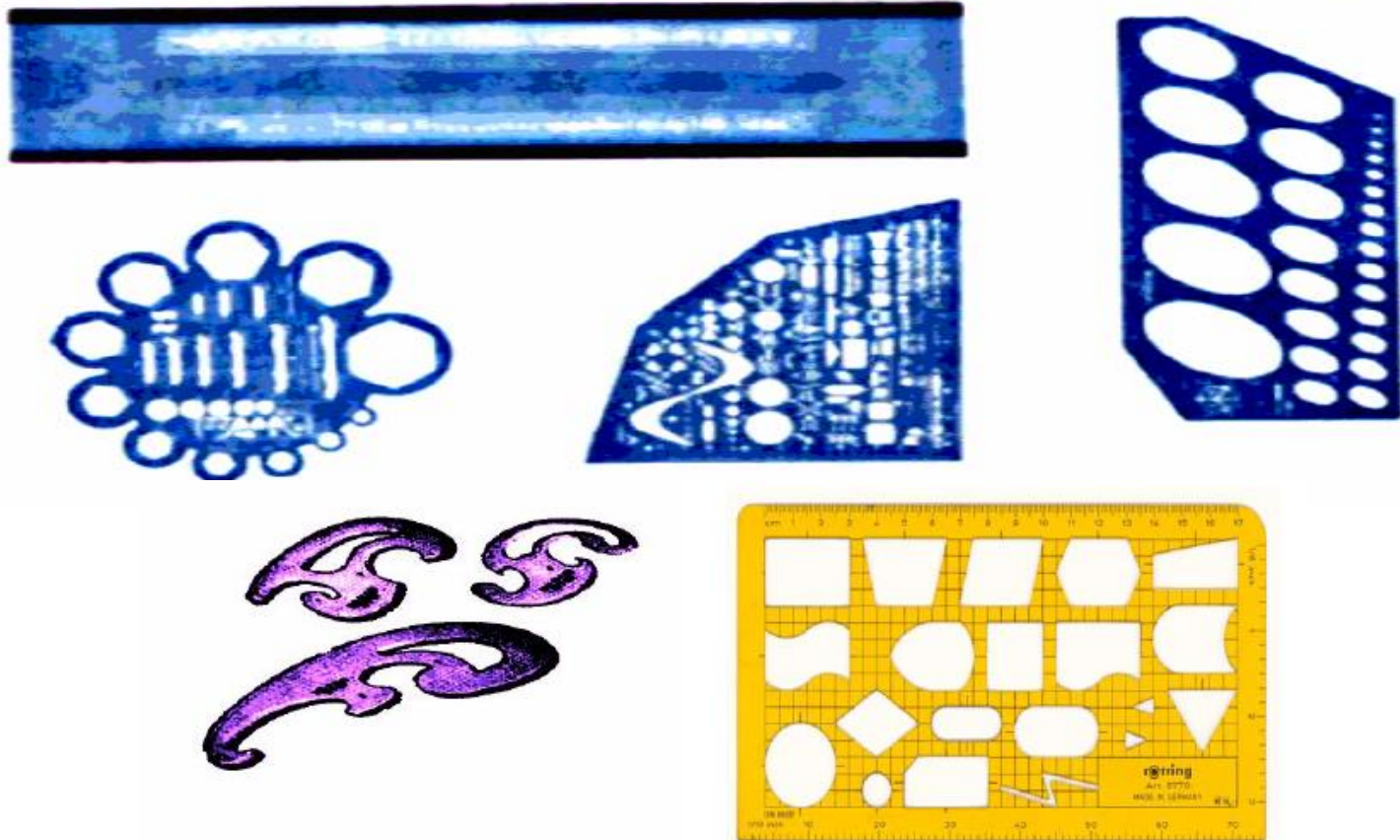
الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

د. تمام سلوم



## الطباعات (الشبلونات) Templates

يوجد العديد من أشكال الطباعات والتي تسهل عملية الرسم وتوفر الوقت والجهد لذلك، ويأتي في مقدمتها والأكثر استخداما طباعات الدوائر (CIRCLE TEMPLATE) انظر الشكل (١- ٤)، وتصنع عادة من مادة بلاستيكية شفافة وقوية وبألوان مختلفة.



شكل (١- ٤)

الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

د. تمام سلوم

## أقلام الرصاص المستخدمة

تستخدم أقلام الرصاص (PENCILS) عند الرسم لرونتها وسهولة التعامل معها والقدرة على إلغاء أو مسح ما ينتج عنها من أخطاء كتابية خصوصاً في المراحل الأولى من الرسم ويمكن حصر أنواع أقلام الرصاص المستخدمة في نوعين أساسيين هما :

## أ. أقلام الرصاص الخشبية (WOOD PENCILS)

والشكل (١ - ٦) يبين شكلها التقليدي المتعارف عليه حيث تأخذ شكلاً أسطوانياً طويلاً، وتحتاج أقلام الرصاص الخشبية إلى عملية البري (SHARPENING) بشكل متواصل أثناء عملية الرسم لإبقاء سن القلم جاهزاً للاستخدام.

## ب. أقلام الرصاص الميكانيكية (MECHANICAL PENCILS) :

تمتاز هذه النوعية من الأقلام بإمكانية تبديل حشوتها ومحافظةها على ثخانة (سمك) ثابت للخط أثناء عملية الرسم كذلك فهي لا تحتاج إلى عملية بري مطلقاً.

وتتكون هذه النوعية من الأقلام من حشوة رصاصية وحامل ومكبس في رأس القلم والشكل التالي يبين هذه النوعية من الأقلام (١ - ٥).

ويوجد درجات صلادة متفاوتة للرصاص المستخدم في أقلام الرسم يصل عددها إلى ثماني عشرة درجة، ويتكون الرصاص من مزيج من مادتين تخلطان مع بعضهما البعض يرمز لإحدهما بالرمز (H) وهي المادة المقسية والتي تتحكم بدرجة الصلادة وكلما زادت هذه المادة في الرصاص زادت الصلادة ومثالها (9H) حيث ترمز لأعلى درجة صلادة للرصاص، أما المادة الأخرى فيرمز لها بالرمز (B) وهي المادة التي تتحكم بمقدار ليونة واسوداد الرصاص ومثالها (7B) حيث ترمز لأعلى درجة ليونة للرصاص.





شكل (١- ٥)



شكل (١- ٦)

الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

د. تمام سلوم

## الممحاة ERASERS

يوجد العديد من أنواع وأشكال المحايات ولكن هنا ينصح باستخدام ممحاة من نوع جيد الصنع وذلك لمنع تلف ورق الرسم أو تشويه منطقة المحي أو غيره من الأضرار والتي يسببها استخدام بعض الأنواع الرديئة، كذلك يفضل استخدام فرشاة لتنظيف ورقة الرسم من الآثار التي سببها المحو انظر الشكل (١- ٧).



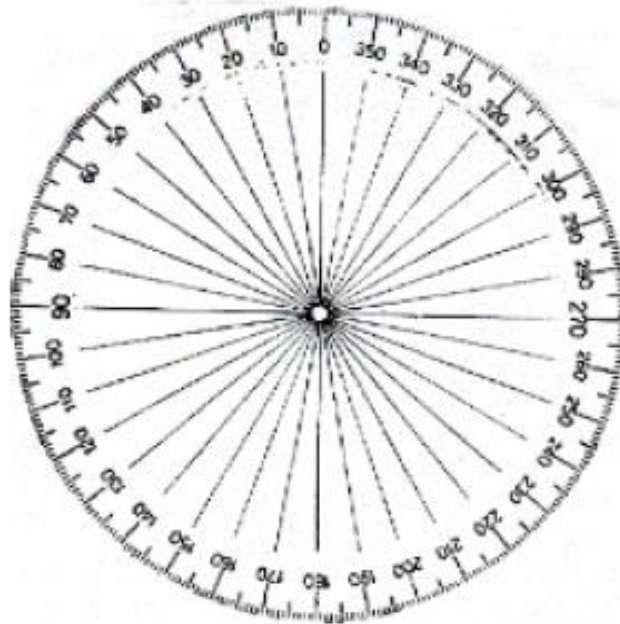
شكل (١- ٧)

الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

د. تمام سلوم

## المنقلة PROTRACTOR

توجد على شكل نصف دائرة أو دائرة كاملة وتصنع عادة من مادة بلاستيكية صلبة وشفافة وتستعمل لقياس الزوايا ورسم الخطوط بزوايا معينة. كما في الشكل (١- ٨)

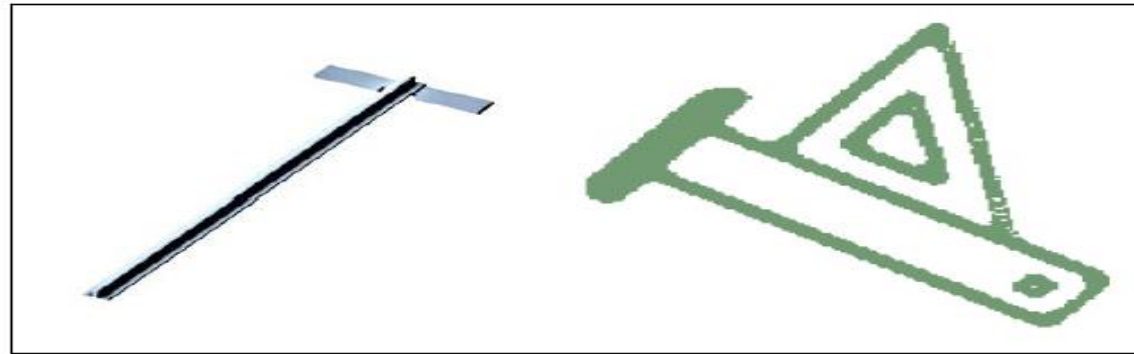


شكل (١- ٨)

## لوحة الرسم والمسطرة حرف T Drawing Board and T- Square

للوحات الرسم مقاسات مختلفة وأحجام شتى تصنع من مواد جيدة كالخشب أو المواد البلاستيكية ويرفق مع اللوحة مسطرة أفقية ورأسية الحركة تنزلق بواسطة مجارٍ محفورة في أطراف اللوحة، وتعد لوحة الرسم والمسطرة حرف T من أقدم الأدوات التي استخدمت ومازالت تستخدم في الرسم إلى الآن وبكثرة.

والمقاسات الأكثر استخداما في المجالات التعليمية هي المقاس (A3) والمقاس (A4) والشكل التالي (١- ٩) يبين أنواع لوحات الرسم والمسطرة حرف T.



شكل (١- ٩)

الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

د. تمام سلوم

## جدول المعلومات

هو عبارة عن جدول يرسم في الركن الأسفل الأيمن من لوحة الرسم ويحتوي على معلومات إيضاحية مثل اسم الطالب ، رقم الطالب الجامعي ، رقم الشعبة ، الموضوع ، ، مقياس الرسم ، ، رقم الرسم والجدول أدناه شكل ( ١ - ١٠ ) يوضح الكيفية المتبعة لرسم الجدول بمقاساته.

الموضوع		رقم الشعبة	
اسم الطالب		مقياس الرسم	
رقم الطالب		رقم الرسم	

شكل ( ١ - ١٠ )

## أنواع الخطوط

أي رسم هندسي يتكون من مجموعة من الخطوط تحدد شكل الجسم المرسوم بكامل تفصيلاته ولكل خط من هذه الخطوط دلالة اصطلاحية معينة في الرسم ، كما هو موضح في الجدول ومهما كان نوع الخط المستخدم فإن له واحد من ثخانتين هما الخط السميك والخط الرفيع. وفيما يلي سوف نستعرض في الجدول التالي شكل ( ١ - ١١ ) أنواع الخطوط واستخداماتها .

## أنواع خطوط الرسم

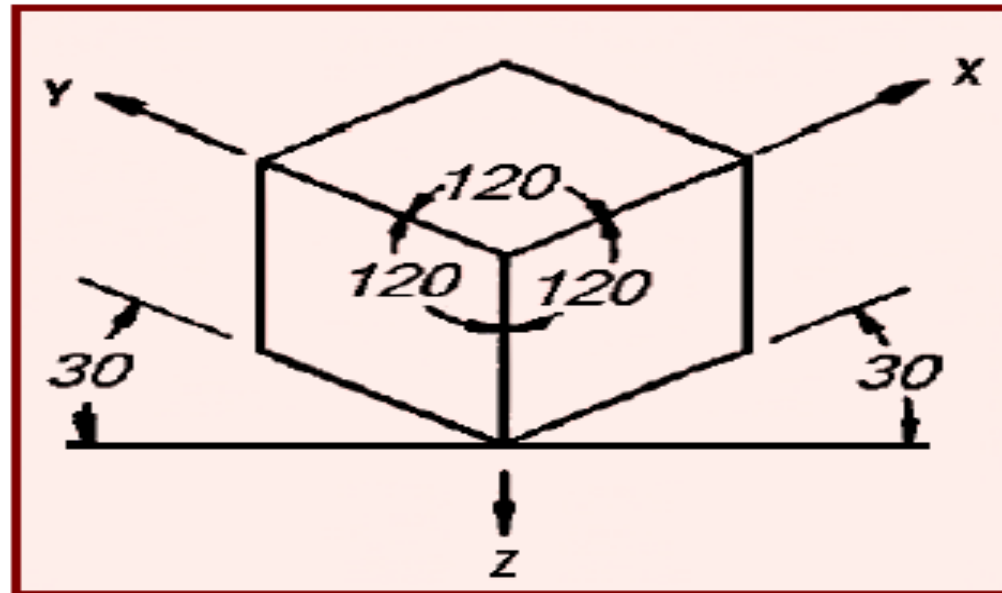
يوجد أربع أنواع من الخطوط وهي : ١- خط كامل ( متصل ) . ٢- خط منقطع . ٣- خط من شرط ونقط . ٤- خط يدوي حر .

م	نوع الخط	شكل الخط	سمك الخط	ألم الرصاص المستخدم	تطبيقات استعماله	التعريف
١	خط ظاهر	خط كائن عريض	0.7	HB	رسم حواف الأجسام الثابتة	
٢	خط مستتر	خط منقطع متوسط العرض	0.5	2H	رسم الحواف الغير ظاهرة للعين ( الحواف الخفية )	
٣	خط امتداد ( إسناد )	خط كامل رفيع	0.35	2H	يستعمل كامتداد للأجزاء الرسم المطلوب تحديد أبعادها	
٤	خط بعد	خط كامل رفيع	0.35	2H	يستعمل للدلالة على الأبعاد والمسافات	
٥	خط محور	خط رفيع من شرط ونقط	0.35	2H	لتحديد مراكز الدوائر والقرص . رسم خطوط التمثيل .	
٦	خط مستوى القطع	خط عريض من شرط ونقط	0.7	HB	لتحديد مسار أو مستوى مرور القطع	
٧	خط التهشير	خط كامل رفيع	0.35	2H	لتهشير ( تزيين ) مساحات الرسم التي مر بها القطع	
٨	خط كسر قصير	خط يدوي حر	0.35	2H	ترسم في الأجزاء الصغيرة المختلفة التي لا تكفي لها ورقة الرسم	
٩	خط كسر طويل	خط متعرج	0.35	2H	ترسم في الأجزاء الصغيرة المختلفة التي لا تكفي لها ورقة الرسم	



## الاسقاط الايزومتري

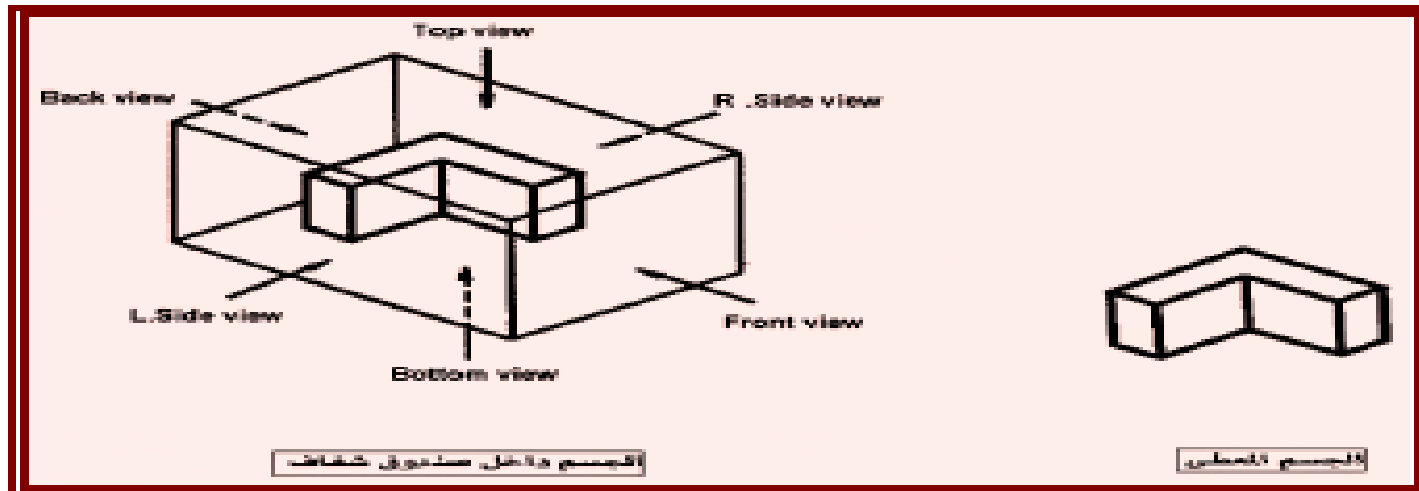
يعرف الإسقاط الايزومتري طبقاً للمواصفات القياسية ( DIN5 ) بأنه إسقاط متعامد لجسم ما في مستوى معامد لاتجاه خطوط الإسقاط المتوازية التي تمر بالجسم وترسم له منظراً واحداً ثلاثي الأبعاد (مجسماً) تتضح فيه أوجه الجسم الأساسية الثلاثة ويتم فيه رسم الارتفاع رأسياً أما العرض والعمق فيرسمان بميل ( 30 ) على الخط الأفقي وتتساوى في هذا النوع من التمثيل مقاييس الرسم بالنسبة للارتفاع والعرض والعمق. وغالباً مايفضل استخدام المنظور الايزومتري إذا أريد إيضاح أشياء هامة على المساقط الثلاثة ويوضح الشكل ( ٢ - ١ ) نظرية الإسقاط الايزومتري ومقدار زوايا الإسقاط.



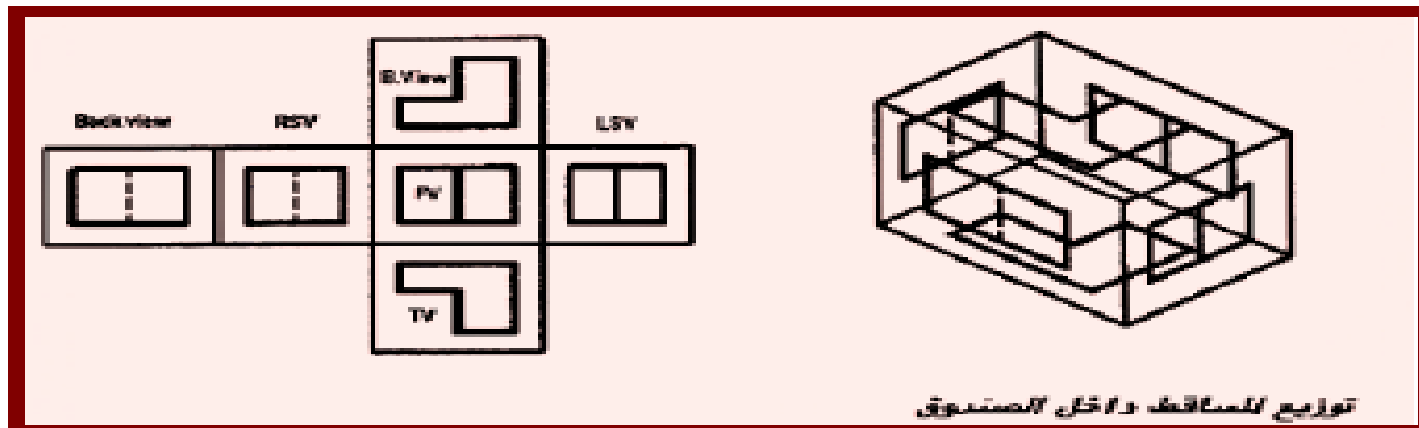
شكل ( ٢ - ١ )

## المساقط

غالباً ما يتم أخذ ستة مساقط (مناظر) للمعوازي المستطيلات حيث يظهر في كل مسقط سطح واحد فقط مع مقاساته الحقيقية ويمكن رسم المساقط الستة بمقاساتها الحقيقية كل في اتجاه معين على مستوى لوحة الرسم . ويتم ترتيب المساقط الستة كما هو موضح في الشكلين ( ٢ - ١ ) و ( ٢ - ٢ ) .



شكل ( ٢ - ١ )



شكل ( ٢ - ٢ )

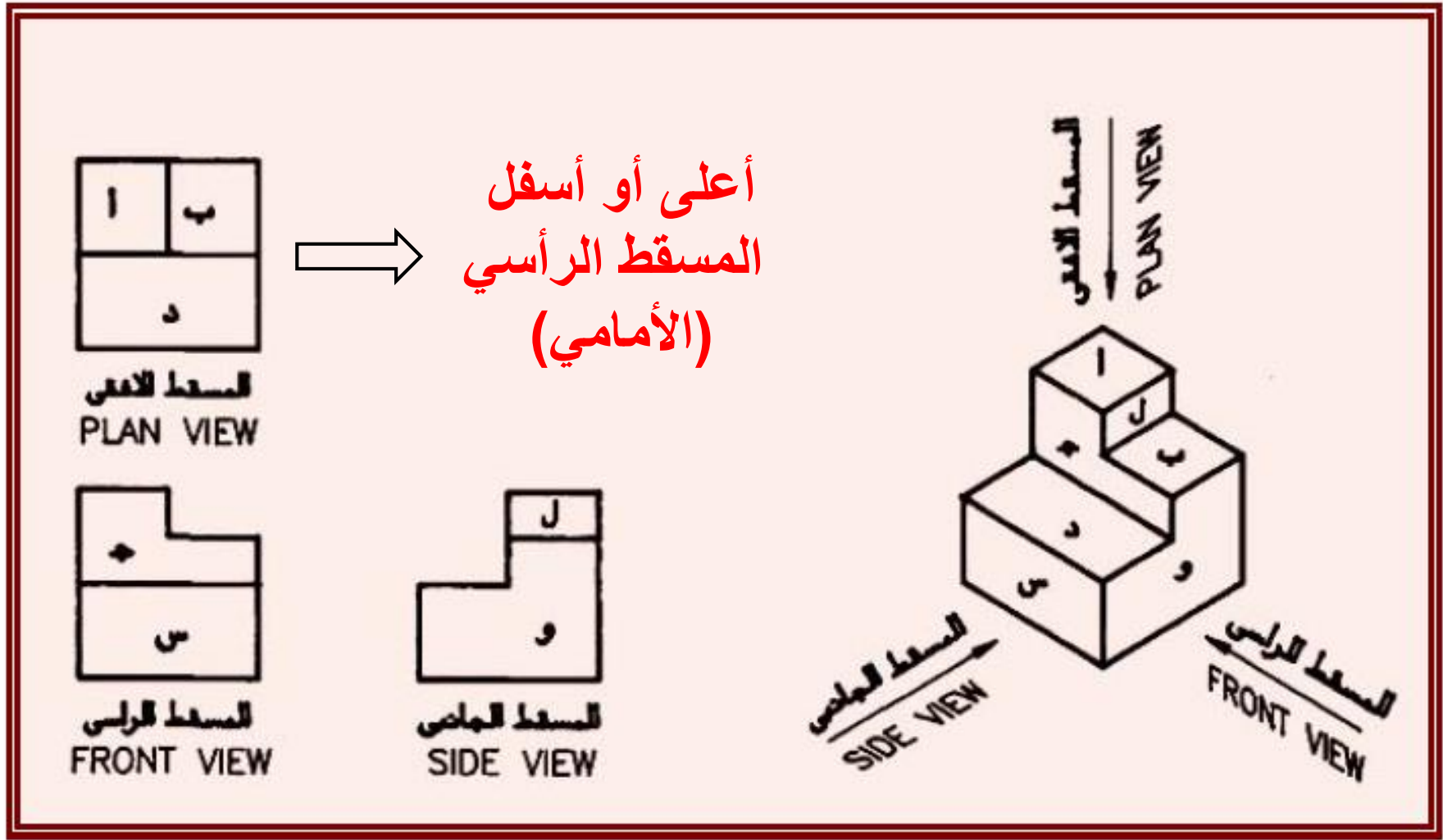
الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

د. تمام سلوم

ومن الشكل فإن المساقط الستة هي (المسقط الرأسي، مسقط جانبي من اليسار، مسقط أفقي، مسقط جانبي من اليمين، مسقط خلفي، مسقط أفقي من أسفل). ويكتفى غالباً برسم ثلاثة مساقط فقط عند رسم مساقط لمتوازي المستطيلات وهي (المسقط الرأسي، المسقط الجانبي، المسقط الأفقي). وأحياناً قد نحتاج إلى رسم أكثر من ثلاثة مساقط عند تمثيل الأجسام المعقدة بينما في حالة الأشكال الأسطوانية قد لا نحتاج أكثر من مسقطين لتمثيلها.

### طريقة توزيع المساقط

عند رسم المساقط الثلاثة للمنظور الهندسي يجب أن يقع المسقط الرأسي من اليسار وبجانبي الجانبي، بينما المسقط الأفقي يقع أسفل المسقط الرأسي أو فوقه، وبناء على ذلك فإن المسقط الرأسي والجانبي يكون لهما ارتفاع واحد، والرأسي والأفقي يكون لهما عرض واحد، والجانبي والأفقي يكون لهما عمق واحد. والشكل التالي (٣- ٣) يبين ذلك بالتفصيل



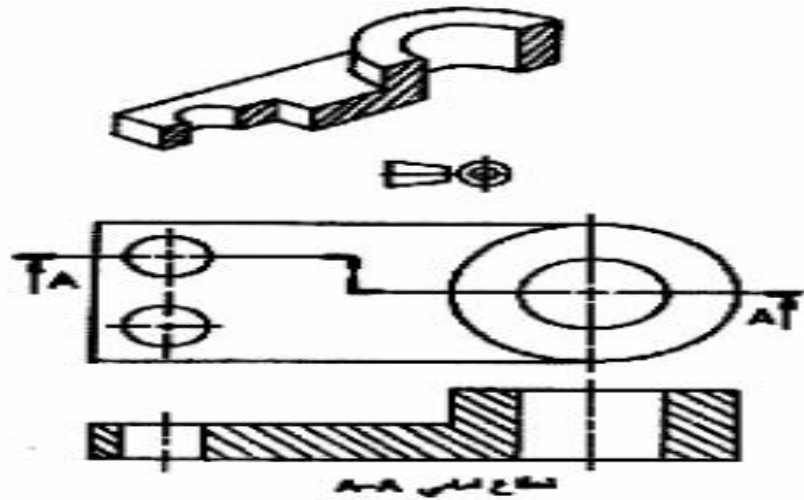
شكل (٣- ٣)

## القطع Sectioning

القطع عملية مهمة يراد بها إظهار التفاصيل المخفية والتي يصعب تخيلها بلا قطع. ولا نستطيع قطع أي عضو وقتما وكيفما نشاء ولكن نلجأ لذلك عند الحاجة فقط ، فالمسامير مثلاً لا جدوى أبداً من قطعها. وعند القطع يجب ملاحظة أن السطوح التي يتم قطعها وتلامس أداة القطع توضح بواسطة خطوط مائلة بزاوية ٤٥° ( تهشير ).

ويوجد عدة أنواع للقطع كما هو مبين أدناه :

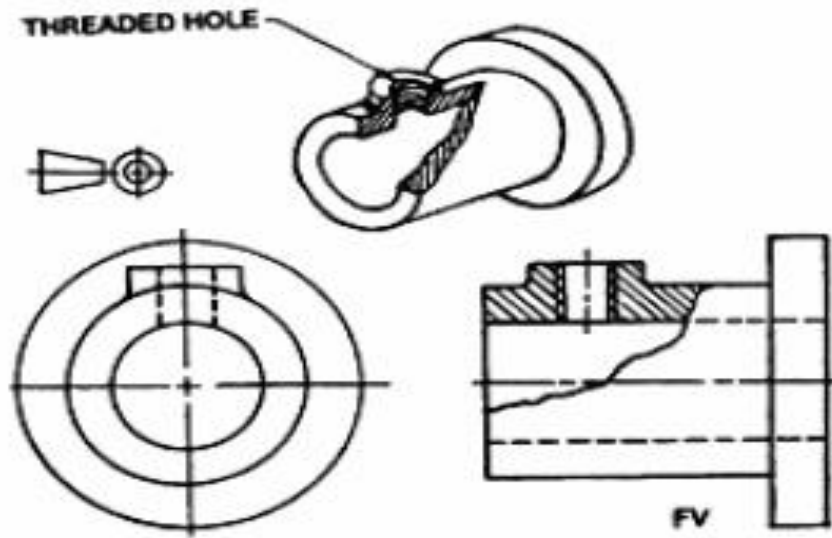
قطع كامل وفيه يمتد القطع من أول العضو المقطوع إلى نهايته. شكل (٤ - ١)



قطع انماهي متخرج  
أو مجنب .

شكل (٤ - ١)

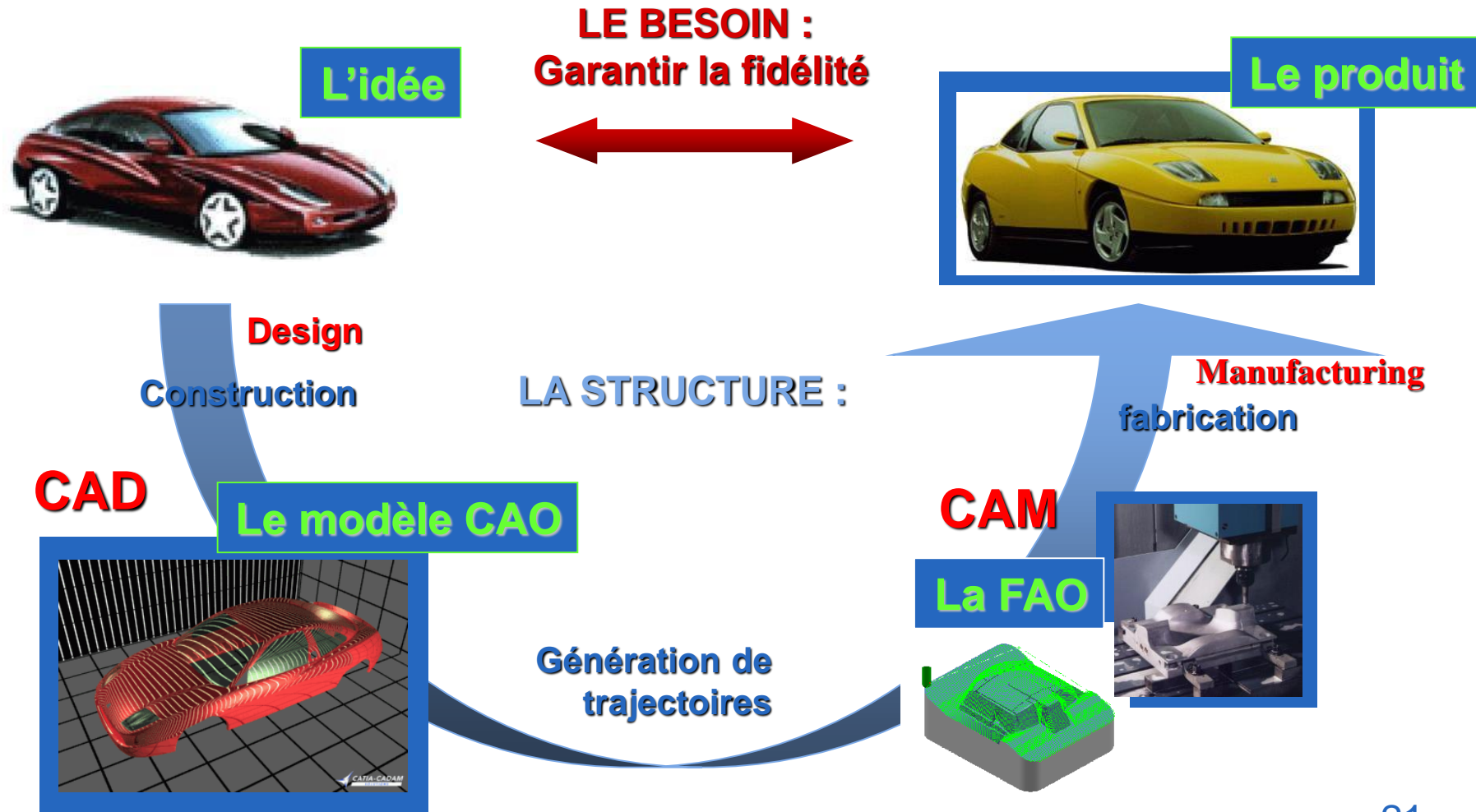
قطع جزئي ويقطع هنا جزء فقط من العضو



قطاع موضعي أو مكسور.



# الرسم و التصميم و التصنيع و المحاكاة باستخدام الحاسب



## Three Dimension

التمثيل الفراغي لجسم (3D) على الحاسب يسمح بتحديد مراكز الثقل و عزوم العطالة...

التصميم بمساعدة الحاسب

**CAD**      **Computer**      **Aided**      **Design**

التصنيع بمساعدة الحاسب

**CAM**      **Computer**      **Aided**      **Manufacturing**

برامج الرسم و التصميم و التصنيع والمحاكاة بمساعدة الحاسب

☐ CATIA V5

☐ SolidWorks

☐ AutoCAD

☐ Inventor

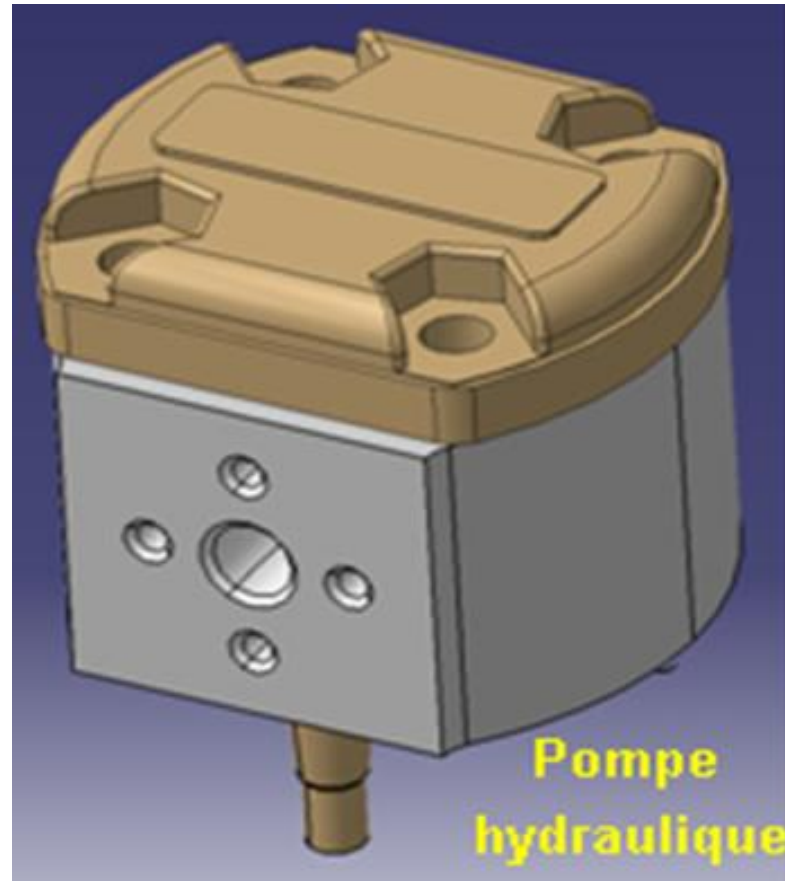
☐ Master CAD

☐ Master CAM

☐ SurfCAM

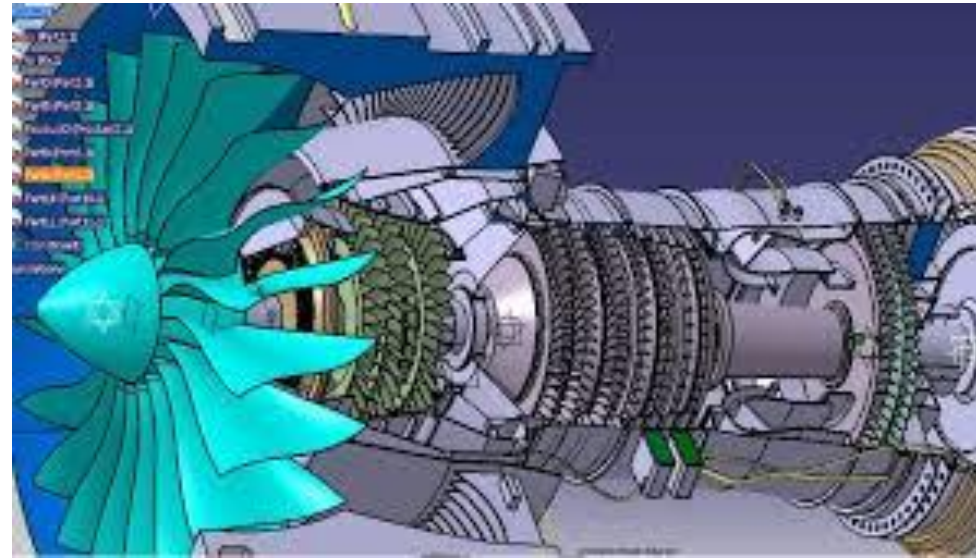
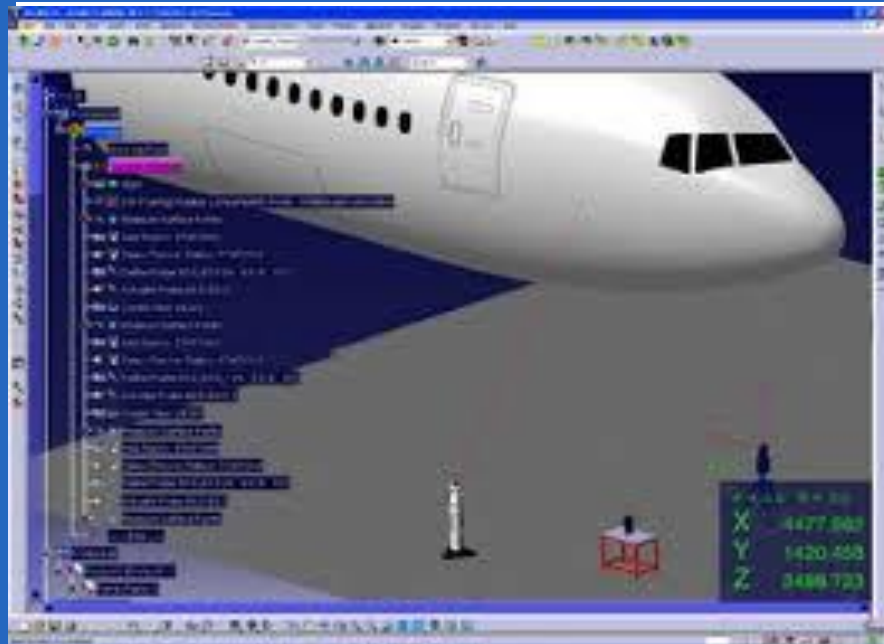
☐ ABAQUS

☐ ANSYS



# CATIA V5

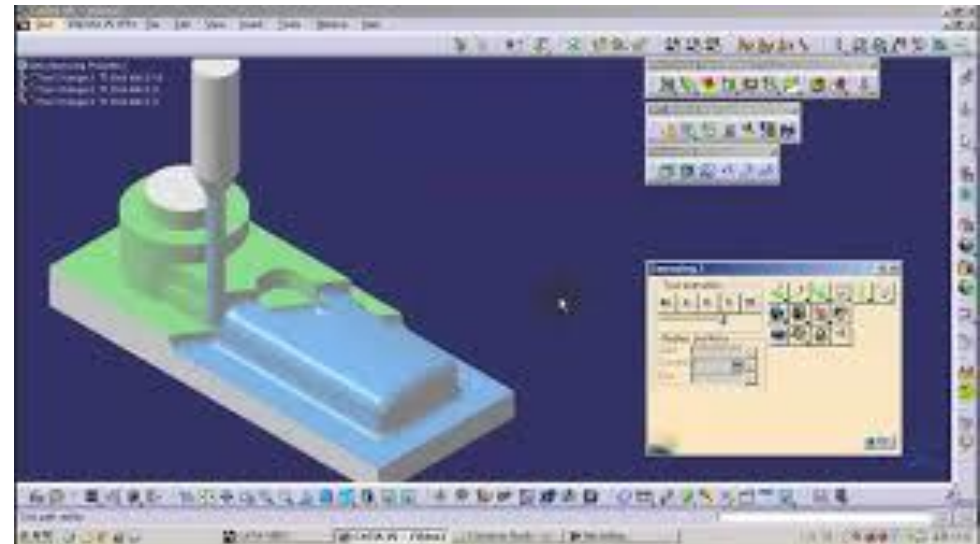
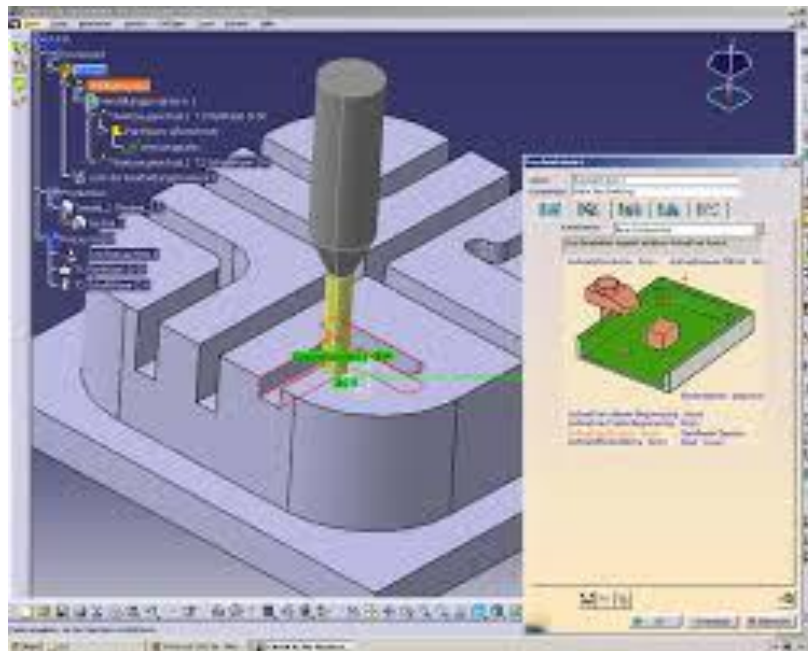
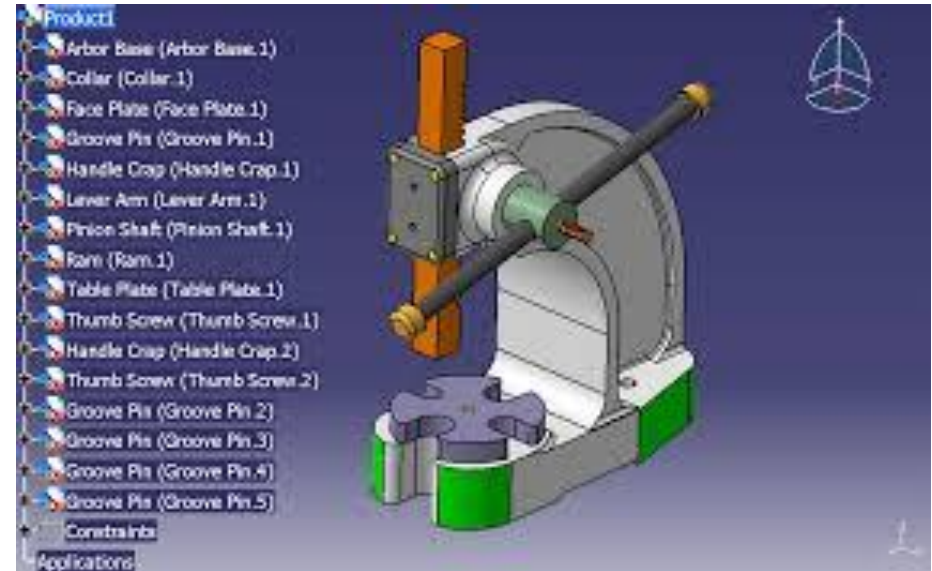
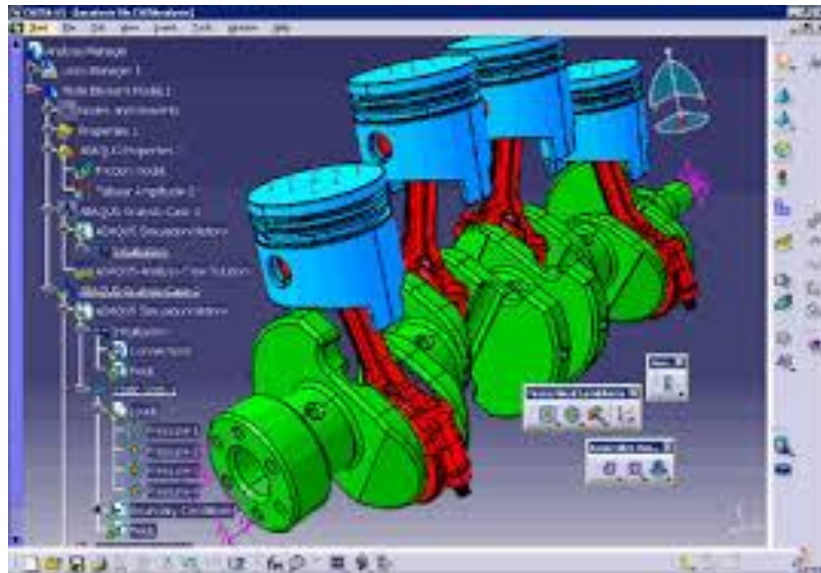




الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

د. تمام سلوم

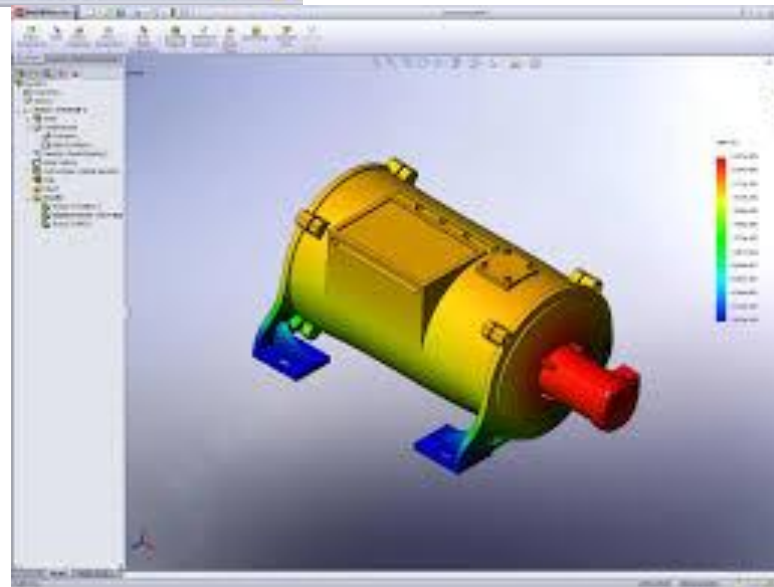
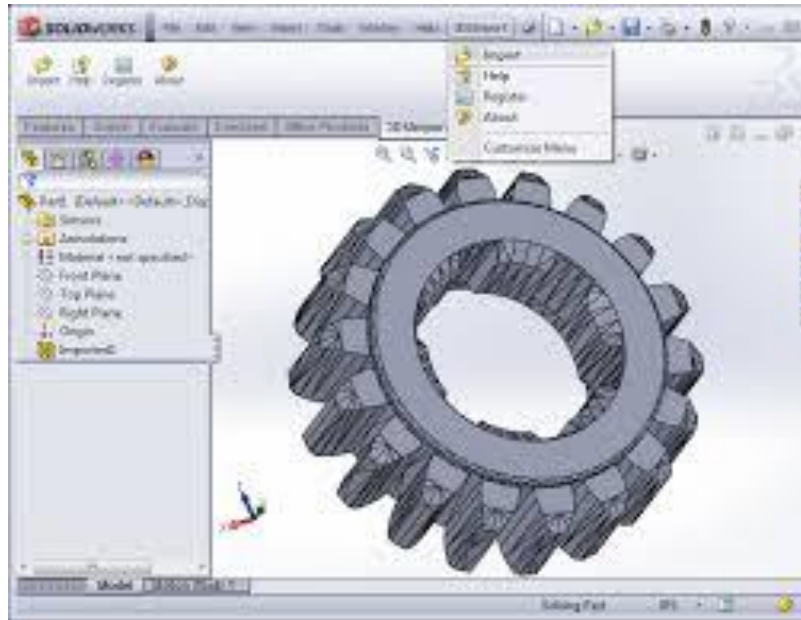






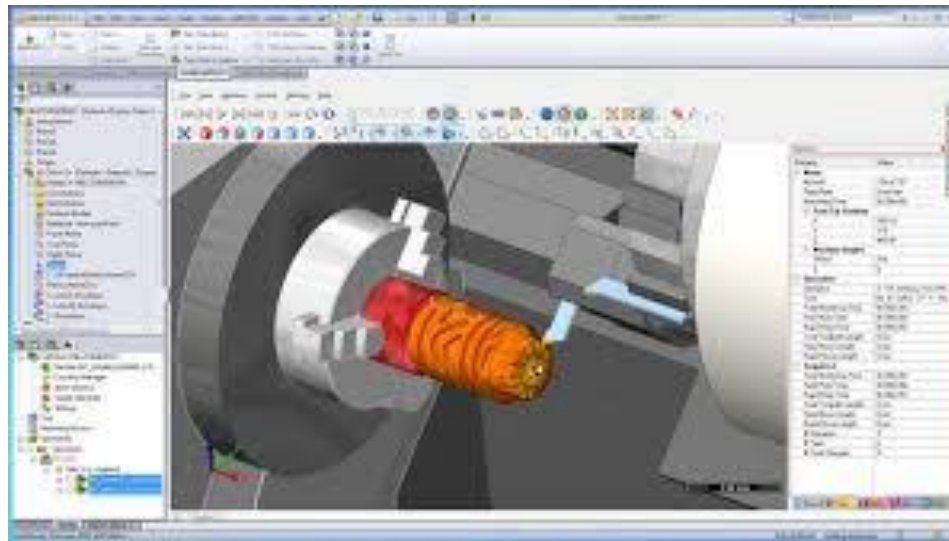
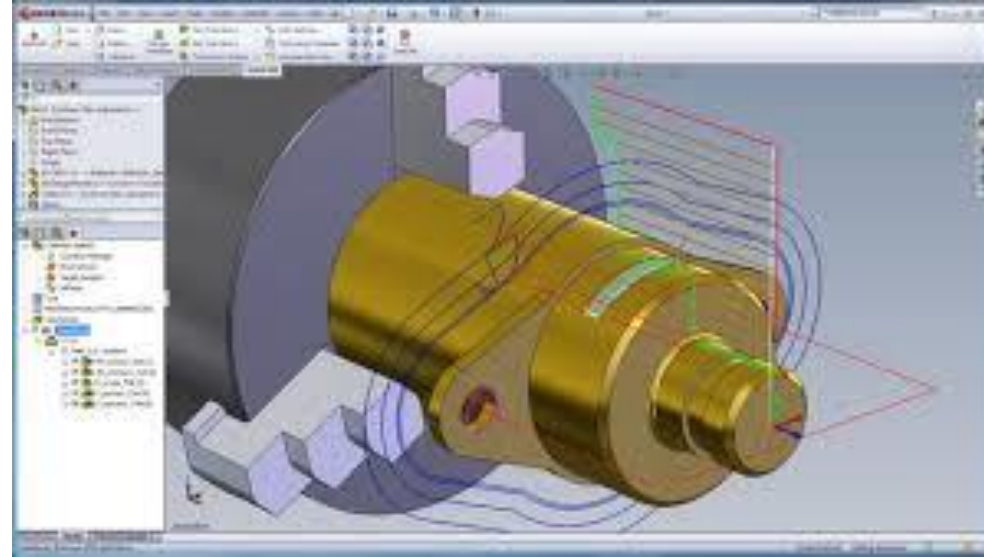
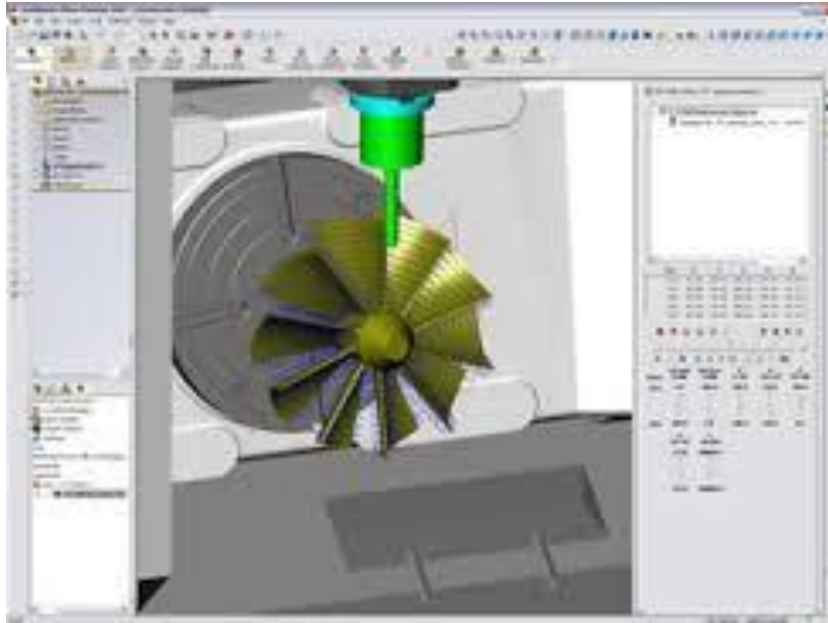
## SOLIDWORKS





الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

د. تمام سلوم



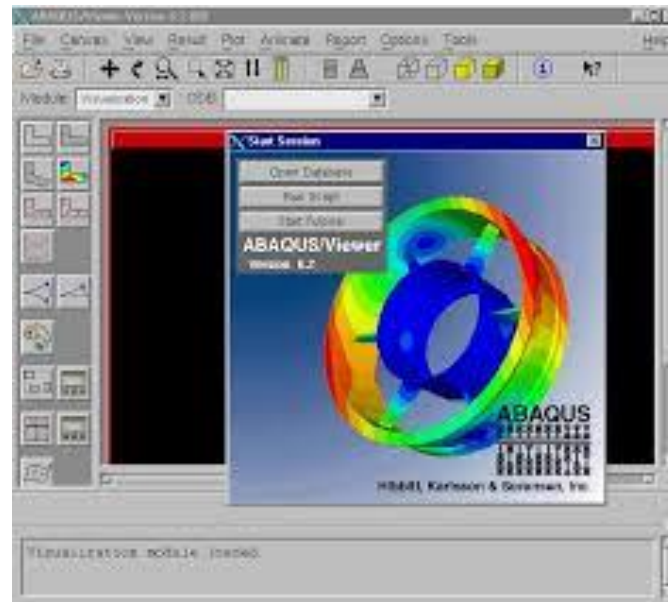
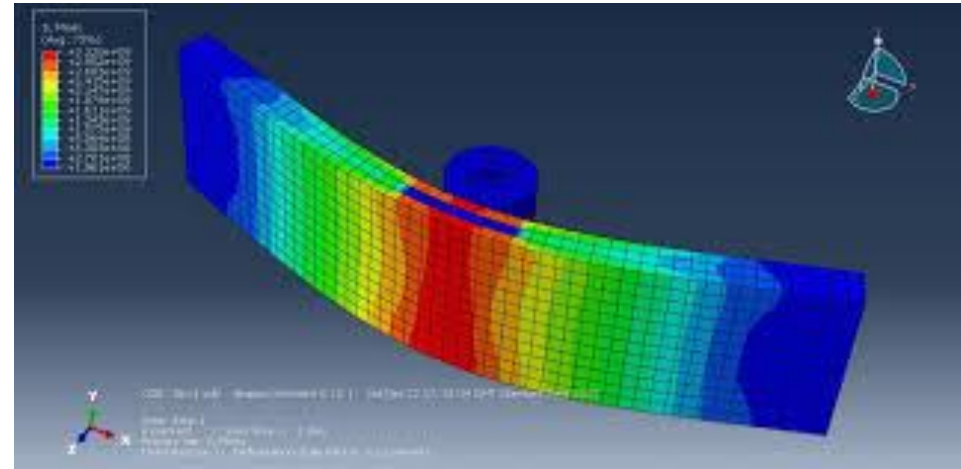
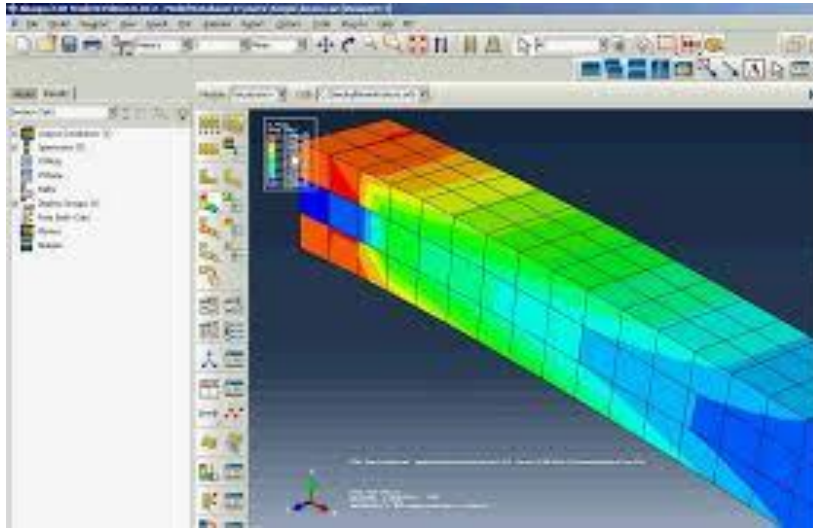
**Solid CAM**

الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

د. تمام سلوم

## ABAQUS





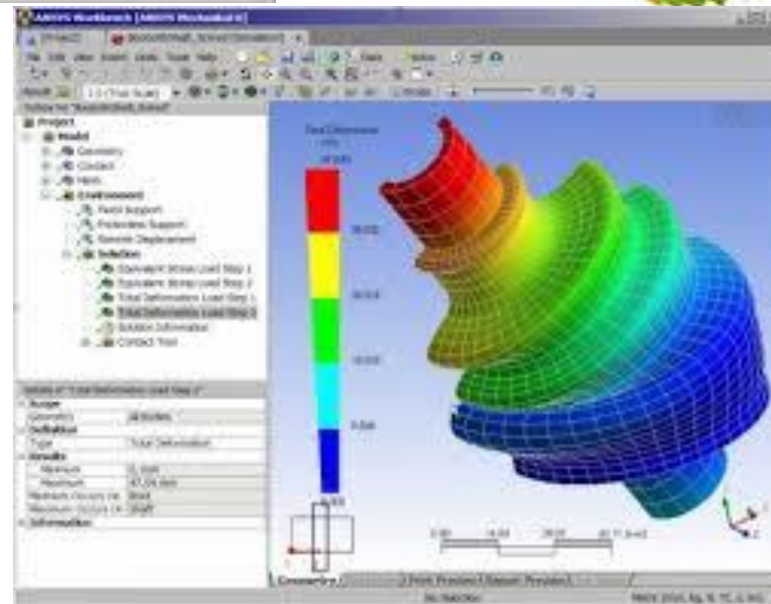
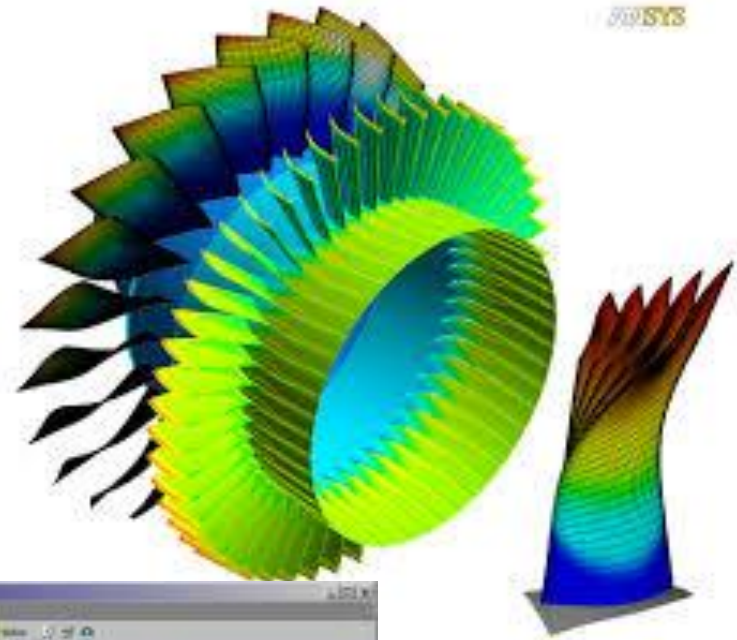
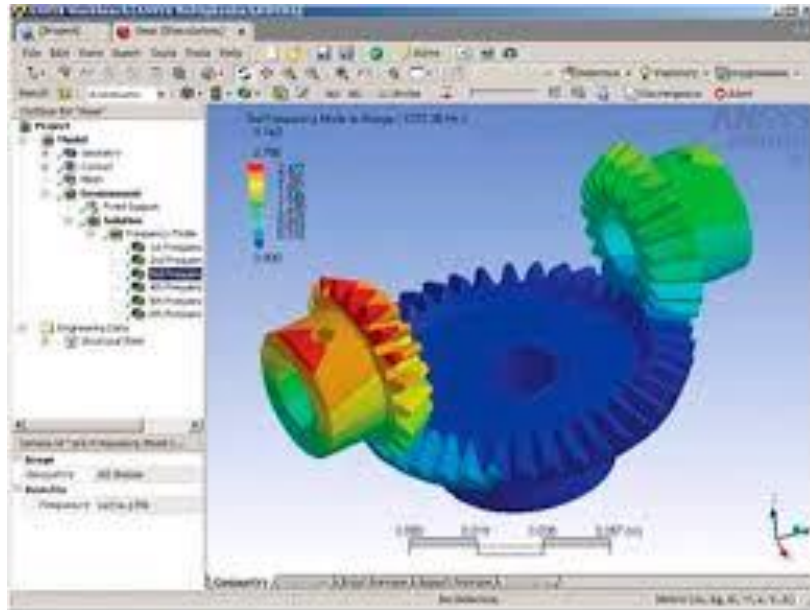
الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

د. تمام سلوم

ANSYS





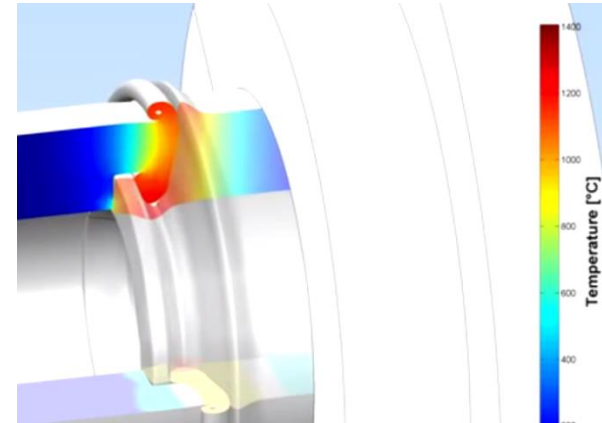
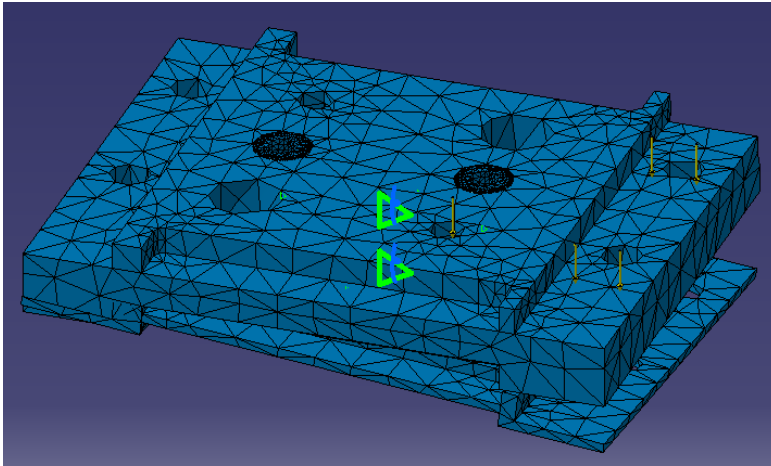


الرسم الصناعي باستخدام الحاسب

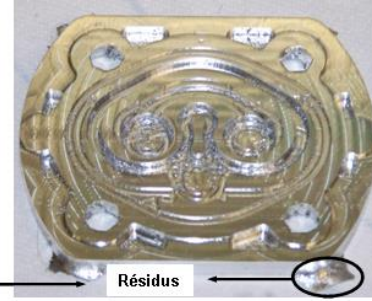
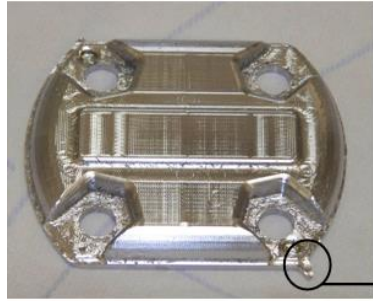
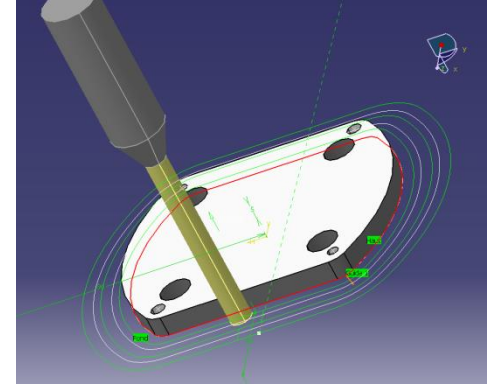
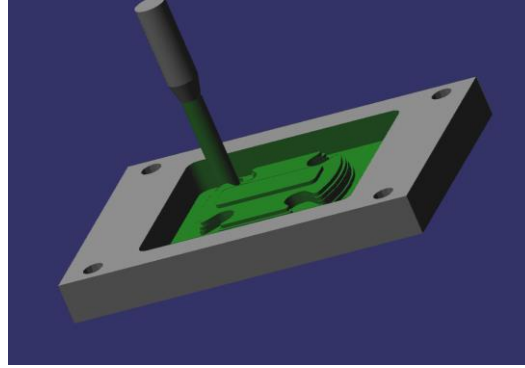
د. تمام سلوم

تعتبر برامج **CATIA V5** **ANSYS** **ABAQUS** اهم برامج التصميم و التصنيع والنمذجة بمساعدة الحاسب :

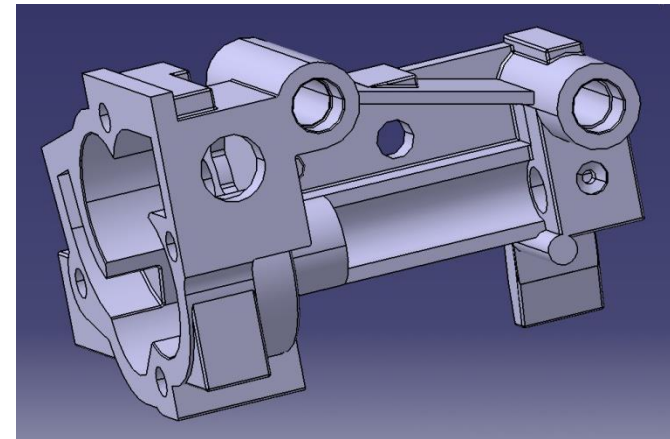
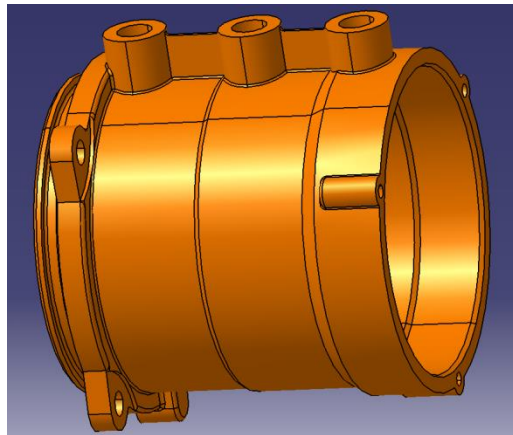
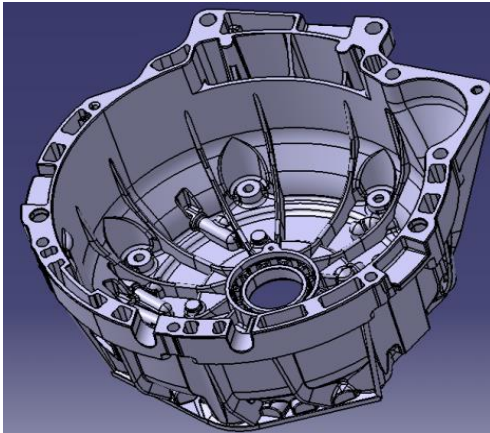
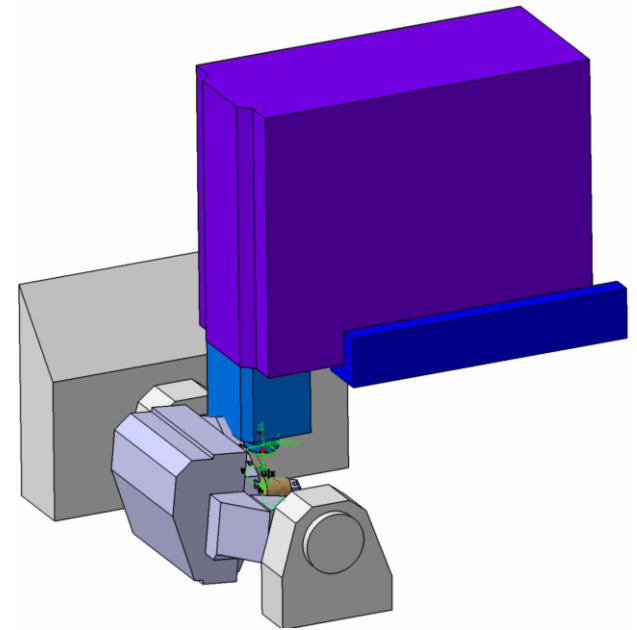
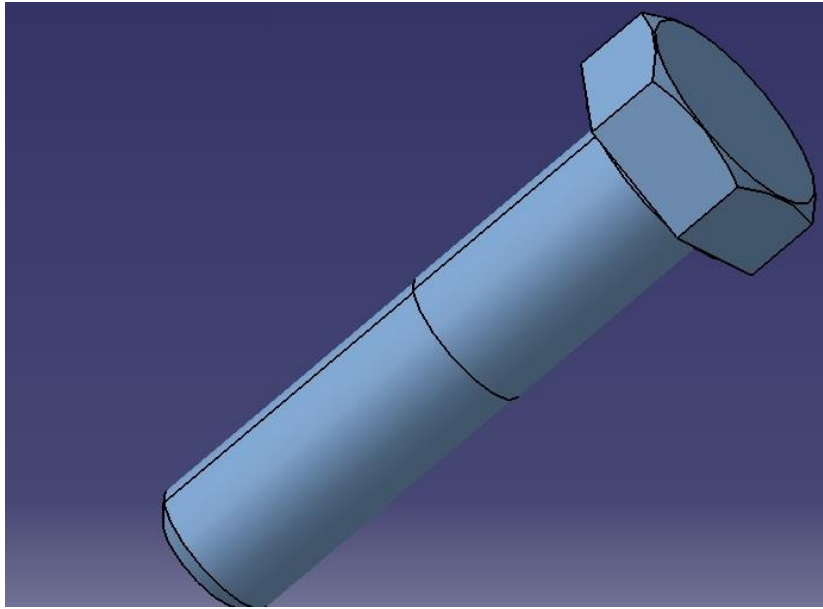
- تمثيل القطع الهندسية كاجسام حقيقية في الفراغ الثلاثي الابعاد
- امكانية تصدير ملفات الرسم الى برامج التحليل (تحليل الاجهادات و الانفعالات) **ANSYS ABAQUS**



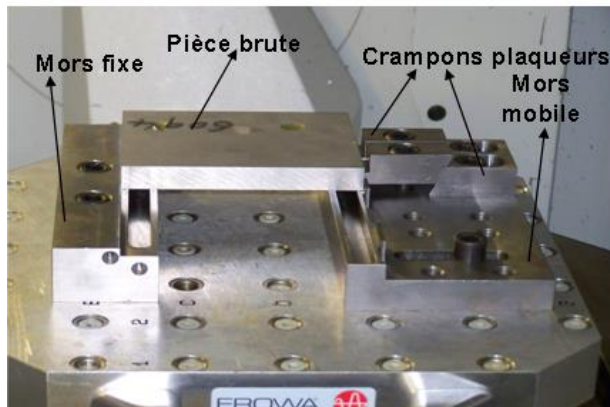
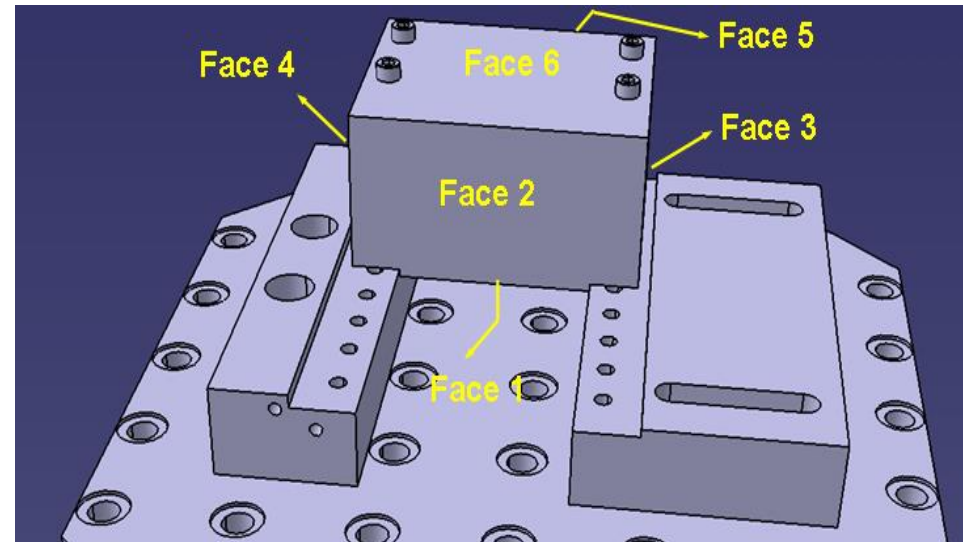
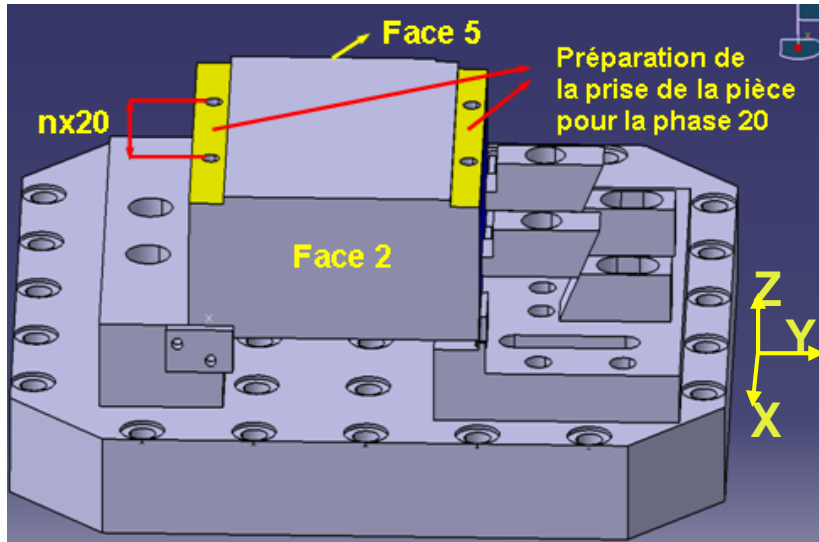
- امكانية تحميل ملفات الرسم على برامج التشغيل و الانتاج **MasterCAM**  
لتوليد الكودات الخاصة لآلات التشغيل المبرمجة **CNC Computer Numerical Control**



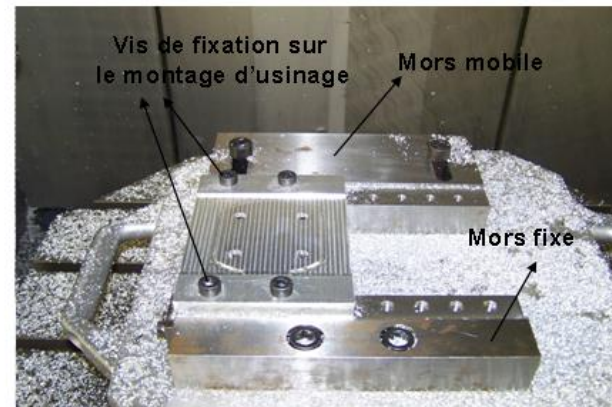
- تجميع القطع الهندسية للقيام بمحاكاة العمل الحقيقي للآلات
- انشاء طبقات القوالب المعدنية المستخدمة في حقن النماذج البلاستيكية
- انشاء وصلات الانابيب وملحقاتها المستخدمة في التدفئة و التكيف
- ايجاد مساقط الرسوم التجميعية المعقدة
- إمكانية التعديل المستمر على الرسومات و التصاميم







Phase 10



Phase 20