

## التصميم والرسم بمعونة الحاسب (1)



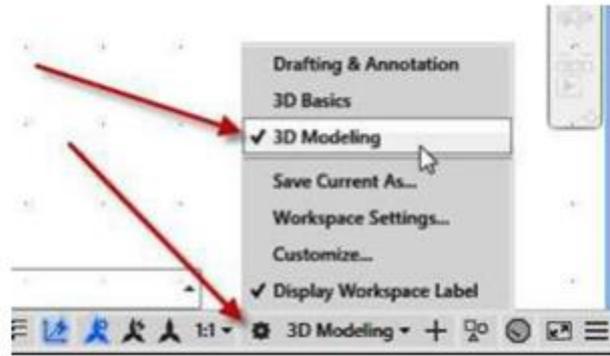
### المحاضرة التاسعة النمذجة الثلاثية الأبعاد (الجوامد - عرض المجسمات)

إعداد

م.مي بالوش

## أولا الجوامد:

للسروع في "النمذجة ثلاثية الأبعاد" تأكد من تحويل "مساحة العمل" إلى "الطور ثلاثي الأبعاد" كما يأتي:

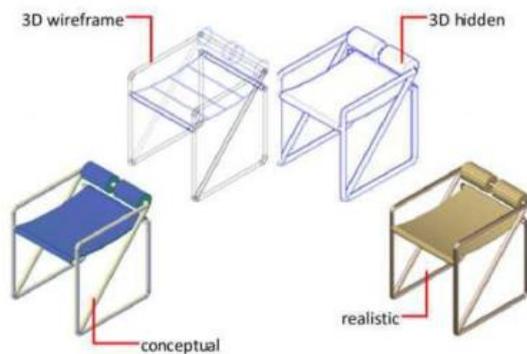


نلاحظ ان التبويبات الموجودة على "الشريط Ribbon" تتحول إلى الشكل الاتي:



### 1. استخدام أنماط المعاينة لأشياء ثلاثية الأبعاد:

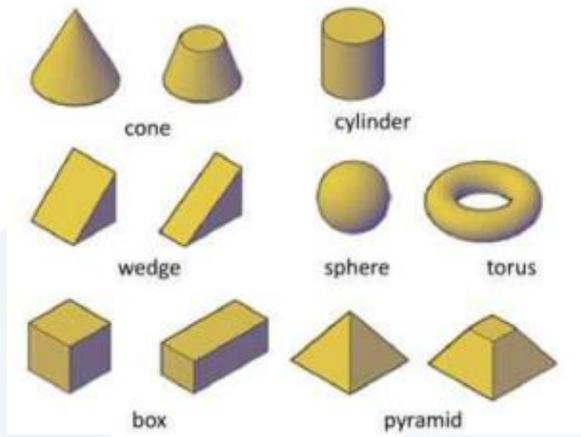
يمكن عرض "الجوامد" و"السطوح" بإحدى أنماط المعاينة التي تطبق على "منفذ المعاينة" وهي:



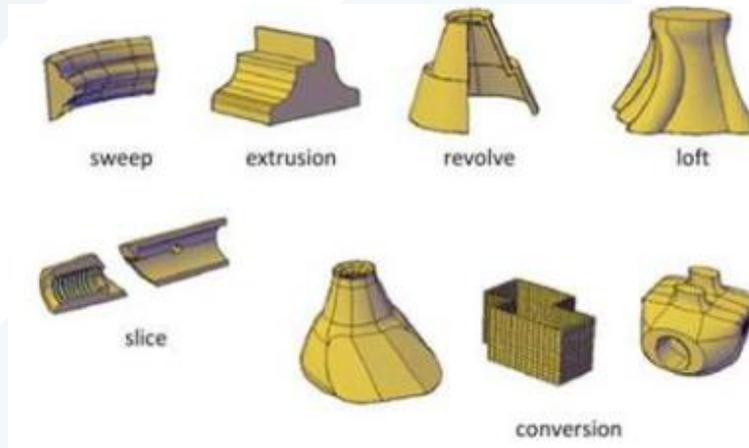
### 2. نظرة عامة على إنشاء الجوامد Solid والسطوح ثلاثية الأبعاد:

يمكن إنشاء "الجوامد" و"السطوح ثلاثية الأبعاد" بالاعتماد على إحدى طريقتين:

- بالاعتماد على "الجوامد الابتدائية الجاهزة" وهي (الصندوق، الكرة، الاسطوانة، المخروط، الاسفين، العجلة، والهرم).



- بالاعتماد على "اشياء مرسومة" باستخدام أوتوكاد (غير الأشياء الابتدائية أعلاه) تمثل "المقطع العرضي" للجسم المطلوب ثم "سحبه" أو "تدويره" أو "بثقه" بتنفيذ أحد الأوامر الآتية:



## 2.1. الجوامد الابتدائية الجاهزة:

يوفر البرنامج بعض "الجوامد الابتدائية الجاهزة" وهي (الصندوق، الكرة، الاسطوانة، المخروط، الاسفين، العجلة، والهرم). يتطلب إنشاء هذه "الجوامد" تعريف قيم محددة مثل الطول أو القطر. يمكن الوصول إليها من "الشريط Ribbon" < التبويب "الرئيسي" < اللوح "نمذجة"





2.1.1. الصندوق :

ينشئ "صندوق مكعب" أو "متوازي مستطيلات". بعد انشائه يمكن تغيير حجمه باستخدام الماسكات التي تظهر عند تحديده بأداة التحديد (بالنقر على الصندوق).

عند تنفيذ الأمر "Box" تظهر الرسالة الأولى التي تطلب تحديد طريقة تعريف إنشاء الصندوق، هل ستكون بدلالة "نقطة الركن" ام بدلالة "مركزه"؟

Command: `_box`  
Specify first corner or [Center]:

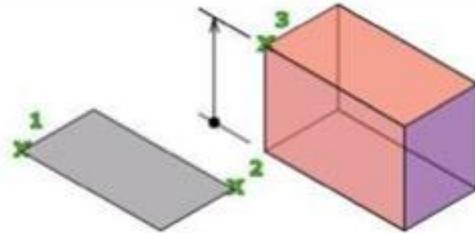
يحدد النقطة التي تمثل الركن الأول للصندوق بالنقر على نقطة معينة في الشاشة أو ادخال إحداثيات النقطة المطلوبة. بعد تحديد تلك النقطة تظهر رسالة ثانية تطلب تحديد نقطة الركن الثاني المعرف لقاعدة الصندوق.

Specify other corner or [Cube/Length]:

هذه الرسالة توفر أيضا الخيارين الفرعيين "Cube" لإنشاء "مكعب" أو "length" لتعريف طول الضلع الأول لقاعدة الصندوق. بعد تحديد نقطة الركن الثاني لقاعدة الصندوق تظهر الرسالة الثالثة:

Specify height or [2Point]:

تحدد هنا قيمة ارتفاع الصندوق". القيم الموجبة تنشئ صندوق بالاتجاه الموجب للمحور (Z) والعكس للقيمة السالبة.

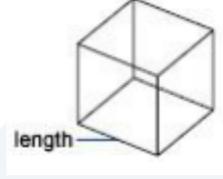


2.1.1.1. الأمر الفرعي *Cube* :

ينشئ "صندوق متساوي أطوال الأضلاع". عند اختيار الأمر الفرعي هذا تظهر الرسالة

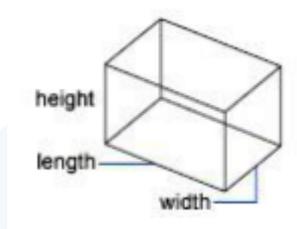
Specify length:

هذه الرسالة تطلب تحديد طول ضلع المكعب، القيمة الموجبة تنشئ صندوق ا بالاتجاه الموجب للمحاور (X,Y,Z).



2.1.1.2. الأمر الفرعي length:

تعريف "صندوق" بثلاثة أضلاع مختلفة، عند تنفيذه تظهر رسائل تطلب تحديد الطول والعرض والارتفاع على التوالي. يمكن تحديد نقطتين لتعريف كل ضلع او طباعة قيمة طول الضلع كرقم. القيم الموجبة لـ "الطول" تمثل الاتجاه الموجب للمحور X والعرض للمحور Y و"الارتفاع" للمحور Z، والقيم السالبة تنشئ "الصندوق" على طول الاتجاه السالب للمحور المناظر حسب الترتيب.

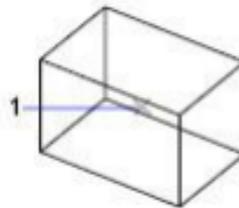


2.1.1.3. الأمر الفرعي Center :

تعريف "الصندوق" بدلالة "نقطة مركزه". عند استخدام هذا الخيار تظهر الرسالة:

Specify center:

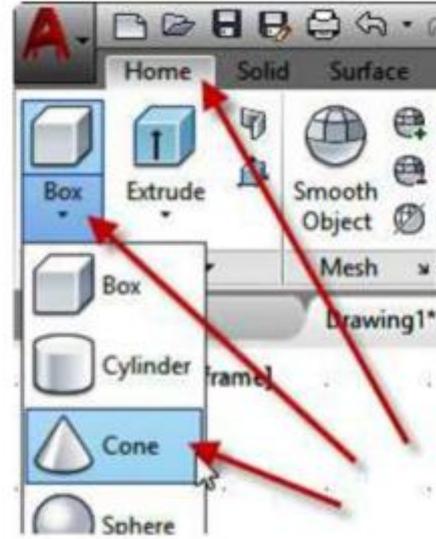
بعد تحديد "نقطة المركز" يستمر التعامل مع الأمر كما في الحالة السابقة، الفرق بين الخيارين هو ان مواصفات الصندوق الناتج ستكون مبنية على أساس "نقطة مركزه" المحددة.





## 2.1.2. المخروط

ينشئ هذا الأمر "شيء جامد مخروطي" وخطوات تنفيذه كما يأتي:



Command: `_cone`  
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:

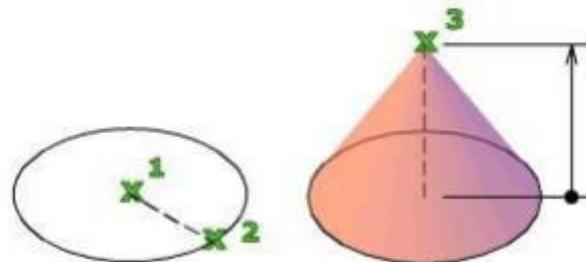
جَدِّد نقطة مركز قاعدة المخروط

Specify base radius or [Diameter] <341.3626>:

جَدِّد نصف قطر أو قطر القاعدة

Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius] <460.1963>:

جَدِّد قيمة ارتفاع المخروط أو إحداثيات نقطة القمة.





### 2.1.3. الاسطوانة

يستخدم هذا الأمر لإنشاء "اسطوانة" ذات قاعدة دائرية أو بيضوية، تقع "قاعدة الاسطوانة" في المستوي XY لنظام الاحداثيات. ينفذ الأمر حسب الخطوات الآتية:

Command: `_cylinder`  
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:

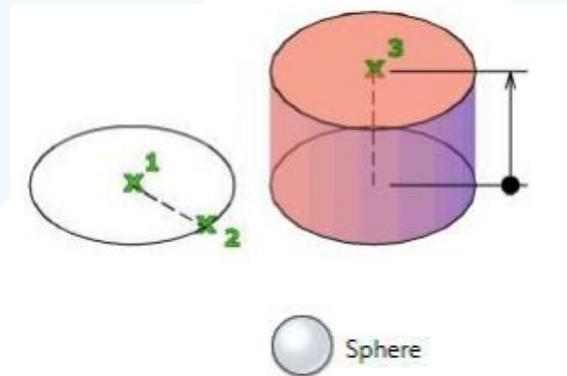
جَدِّد نقطة المركز لقاعدة الاسطوانة

Specify base radius or [Diameter] <667.2227>:

جَدِّد نصف قطر أو قطر القاعدة

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <1065.4779>:

جَدِّد قيمة ارتفاع الاسطوانة أو مركز النهاية الثانية.



### 2.1.4. الكرة

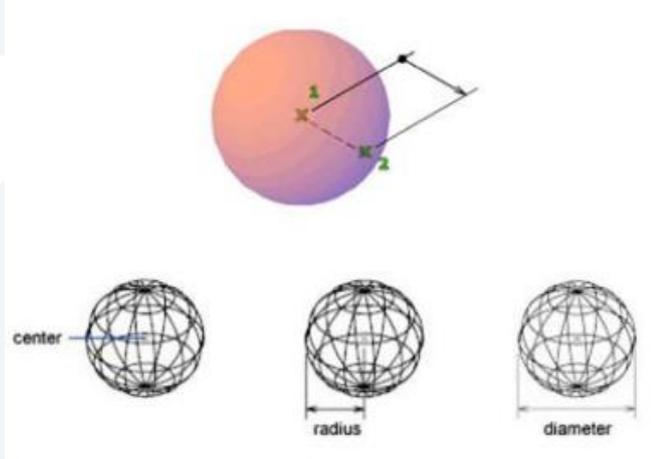
ينشئ هذا الأمر "كرة جامدة" بنصف قطر مَجْدَد، العرض للكرة توازي المستوي X,Y خطوط و "خط محورها" يتطابق مع المحور "Z" لنظام الاحداثيات الحالي. تنفيذ الأمر يكون حسب الخطوات الآتية:

Command: `_sphere`  
Specify center point or [3P/2P/Ttr]:

جَدِّد نقطة مركز الدائرة

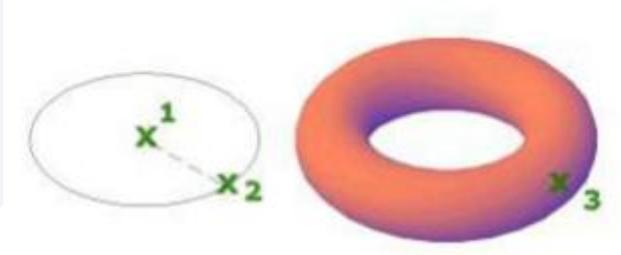
Specify radius or [Diameter] <701.1103>:

جَدِّد نصف قطر أو قطر الكرة



2.1.5. العجلة

تشبه  
الأمر



يستخدم هذا الأمر لإنشاء "عجلة جامدة"  
"الانبوب الداخلي للعجلة". خطوات تنفيذ  
كما يأتي:

- جَدِّد نقطة مركز العجلة.
- عرف نصف قطر العجلة.
- جَدِّد نصف قطر الانبوب.



2.1.6. الاسفين

يستخدم هذا الأمر لإنشاء "جسم إسفين جامد" ذي أوجه مستطيلة أو مربعة. قاعدة الاسفين تكون موازية للمستوي XY و"الوجه المائل" مقابل الركن الأول الذي يتم تحديده. ارتفاع الاسفين موازي للمحور Z. عند تنفيذه تظهر الرسالة الآتية:

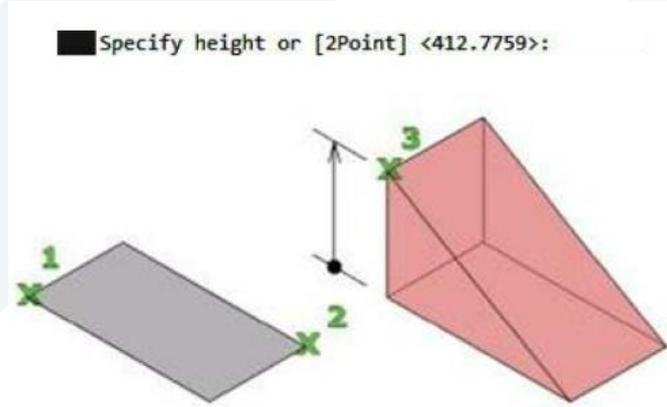
```
Command: _wedge
Specify first corner or [Center]:
```

يتم هنا تحديد نقطة الركن الأول لـ "قاعدة الاسفين" أو تعريف القاعدة بدلالة المركز، إذا استخدم هذا الخيار "تعريف نقطة الركن الأول لقاعدة الاسفين" (تحديد نقطة جوابا على الرسالة السابقة) ستظهر الرسالة الثانية:

Specify other corner or [Cube/Length]:

هذه الرسالة تطلب تحديد نقطة الركن الثاني لـ "قاعدة الاسفين" كحالة افتراضية أو أحد الخيارين "Length" أو "cube" الفرعيين

إذا كانت كلتا النقطتين بنفس المستوي ( نفس قيمة الاحداثي Z ) يجب تعريف "ارتفاع الاسفين" حيث تظهر الرسالة:



ثانياً:

## 1. عرض الجسم من جميع الجوانب

يوفر الأمر إمكانية "الدوران المستمر" للأجسام لمشاهدتها من جوانب متعددة وكما يأتي:



**Button**

 Ribbon: View tab > Navigate panel > Orbit drop-down > Free Orbit

 Menu: View > Orbit > Free Orbit

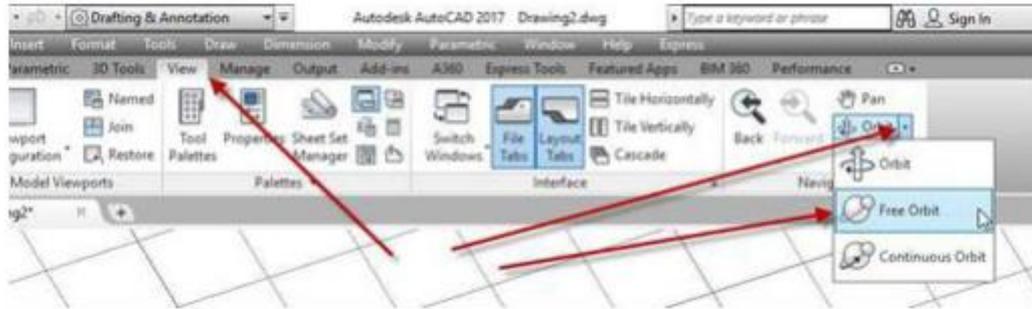
 Toolbar: 3D Navigate

Pointing device: Press Shift+Ctrl and click the mouse wheel to temporarily enter 3DFORBIT mode.

Shortcut menu: Start any 3D navigation command, right-click in the drawing area, and click Other Navigations Modes > Free Orbit (2).

 Command entry: **3dforbit**

يمكن أيضا الوصول إلى الأمر من:

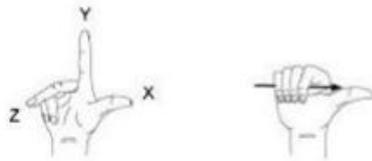


جرب استعمال "عجلات القيادة" ("بالنقر على زر UCS") على "شريط الملاحة" ومنها "الوتد Orbi".

## 2. نظام إحداثيات المستخدم UCS

تسيطر على "نظام إحداثيات المستخدم"، يجب إدراك ان نظام احداثيات المستخدم تتبع قاعدة اليد اليمنى كما موضح ادناه:

**NOTE:** The UCS icon follows the traditional right-hand rule in determining positive axis directions and rotation directions.



يمكن الوصول إلى هذا الأمر من عدة طرق هي:

- Ribbon > Visualize > Coordinates panel > UCS
- Menu > Tools > new UCS
- Toolbar > UCS
- Command Entry: Type UCS



Button

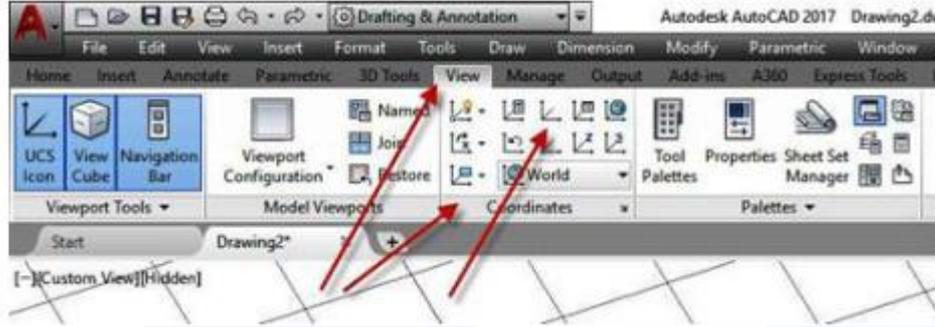
Ribbon: View tab > Coordinates panel > UCS

Menu: Tools > New UCS > Origion

Toolbar: UCS

Command entry: UCS

يسيطر اللوح "نظام الاحداثيات" ضمن التبويب "عرض" على "الشريط ribbon" على تعريف انظمة الاحداثيات المختلفة والتي احداها "نظام إحداثيات المستخدم"



عند تنفيذ الأمر "UCS" يطلب تحديد النقطة التي تمثل "نقطة الأصل" لـ "نظام إحداثيات المستخدم" الجديد الذي تريد تعريفه. بعدها يطلب "نقطة" تقع على المحور x لهذا النظام الجديد، وبعدها يطلب أي نقطة تقع ضمن المستوي "xy".

```
Command: UCS
Current ucs name: *WORLD*
Specify origin of UCS or [Face/Named/Object/Previous/View/World/X/Y/Z/Axis] <World>:
Specify point on X-axis or <accept>:
Specify point on the XY plane or <accept>:
```

يمكنك تغيير "موقع" أو "تدوير نظام الاحداثيات" لتسهيل عملية ادخال الاحداثيات، عرض الشبكة، القفز، نمط التعامد، وأدوات الرسم الأخرى.

### 3. التمييز بين نظامي الاحداثيات العالمي والمستخدم:

هناك نظامين للإحداثيات:

- نظام إحداثيات ثابت" يسمى نظام الاحداثيات العام (WCS)
- نظام إحداثيات متنقل يدعى نظام إحداثيات المستخدم (UCS)

افتراضيا هذين النظامين متطابقين في الرسم عند انشاءه لأول مرة. يكون المحور(x) للنظام العام (WCS) هو المحور الأفقي في "المعاينة ثنائية الأبعاد" عادة، والمحور(y) هو الشاقولي. "نقطة الأصل" في نظام الاحداثي العام (WCS) هي نقطة تقاطع المحورين X,Y في النقطة (0,0).

كل الأشياء في ملف الرسم تكون معرّفة بإحداثياتها WCS، على الرغم من ذلك غالبا ما يكون من الاسهل إنشاء وتحرير الأشياء استنادا إلى "الاحداثيات المتنقلة (UCS)". عمليا كل إدخالات الاحداثيات والعديد من الادوات والعمليات تستخدم "الاحداثيات الحالية". الادوات ثنائية الأبعاد والعمليات التي تعتمد على الموقع والتدوير للـ "UCS" تشمل الاتي:

- إدخالات "الاحداثيات" النسبية والمطلقة.
  - زوايا الإشارة المطلقة.
  - تعريف الأفقي والشاقولي لطور التعامد، التبع القطبي، التبع القفز إلى الأشياء، عرض الشبكة القفز إلى الشبكة.
  - توجيه الأبعاد الشاقولية والأفقية.
  - توجيه الأشياء النصية.
  - معاينة الدوران باستخدام الأمر PLAN
- نقل أو تدوير ال UCS تسهل العمل في مناطق معينة من الرسم. يمكنك نقل "نظام إحداثيات المستخدم" بعدة طرق:

- نقل UCS بتعريف "نقطة أصل جديدة".
  - "ترصيف" UCS مع شيء موجود.
  - "تدوير" UCS بتعيين نقطة أصل جديدة ونقطة على المحور X الجديد.
  - تدوير UCS الحالي بزاوية معينة "حول المحور Z
  - العودة إلى "UCS السابق".
  - جعل UCS "مطابق" إلى "WCS" كما كانا في الأصل.
- لتكوين "نظام إحداثيات مستخدم جديد" يمكن استخدام الأمر UCS والذي يمتلك الخيارات الفرعية الآتية:

✓ **Face**: ضبط نظام الاحداثيات اعتمادا على "وجه" محدد لـ "جامد". **Solid**

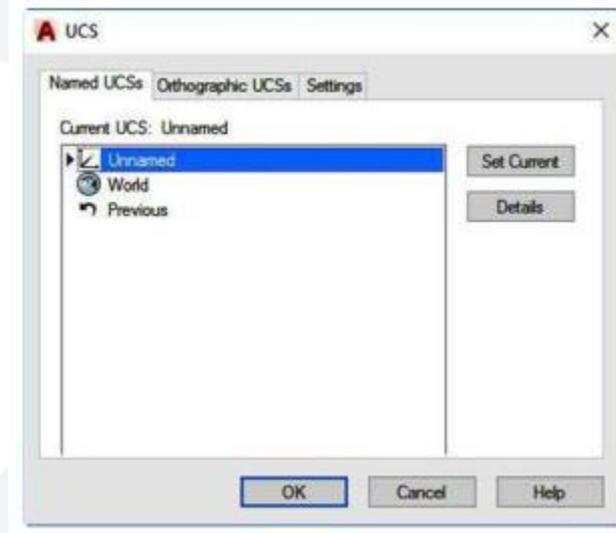
✓ **Named**: هذا الاختيار بدوره يوفر ثلاثة خيارات فرعية جانبية:

▪ **Restore**: استدعاء "نظام إحداثيات سابق التعريف".

▪ **Save**: حفظ "نظام الاحداثيات الحالي" باسم مجدّد.

▪ **Del**: حذف "نظام إحداثيات سابق التعريف".

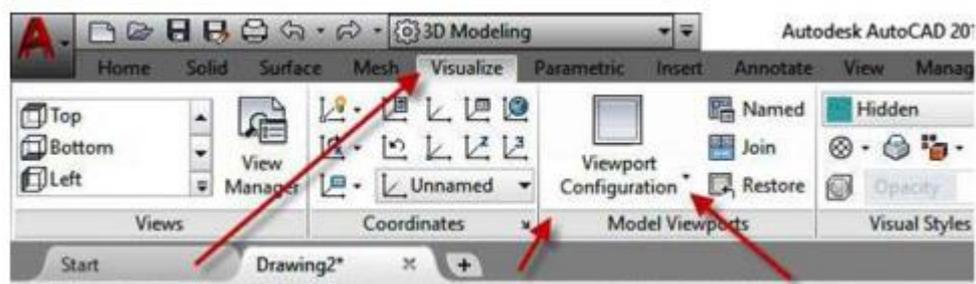
نلاحظ إمكانية إعادة تسمية "نظام الاحداثيات المنتقل" بينما لا يمكن إعادة تسمية "نظام الاحداثيات العام".

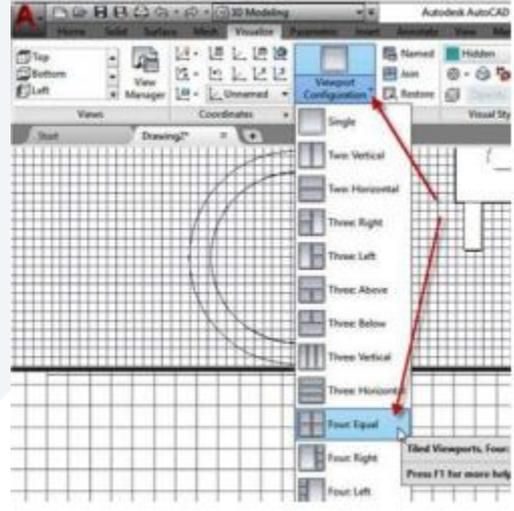


- Object: ضبط نظام الاحداثيات اعتماد ا على "عنصر رسم" محدد.
- Previous: استدعاء نظام الاحداثيات "السابق".
- View: ضبط نظام الاحداثيات اعتماد ا على "مشهد رؤية محدد" (المستوي xy يكون عمودي على اتجاه المشاهدة).
- World: العودة إلى "نظام الاحداثيات العام".
- X,Y,Z: تدوير نظام الاحداثيات حول "أحد المحاور" المحددة بزوايا يتم تحديدها.
- Z Axis: تعريف نظام الاحداثيات نسبة إلى محور "z محدد" يتم تدوير المستوي (X,Y) اعتماد ا على ذلك.

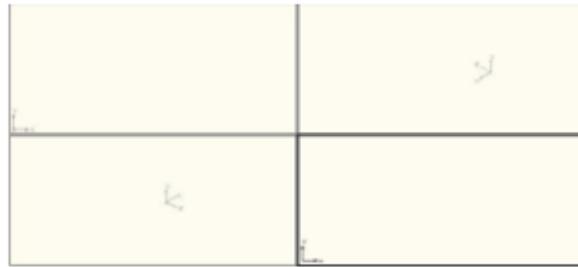
#### 4. تقسيم الشاشة إلى مشاهد مختلفة

عند العمل في "الحيز ثلاثي الأبعاد" يفضل عرض الجسم من زوايا مختلفة و يوفر البرنامج إمكانية "تقسيم الشاشة" إلى اقسام مختلفة وعرض النموذج بزوايا مختلفة في كل "قسم (مشهد)". لـ "تقسيم الشاشة" إلى مشاهد مختلفة تَفَّذ ما يأتي:

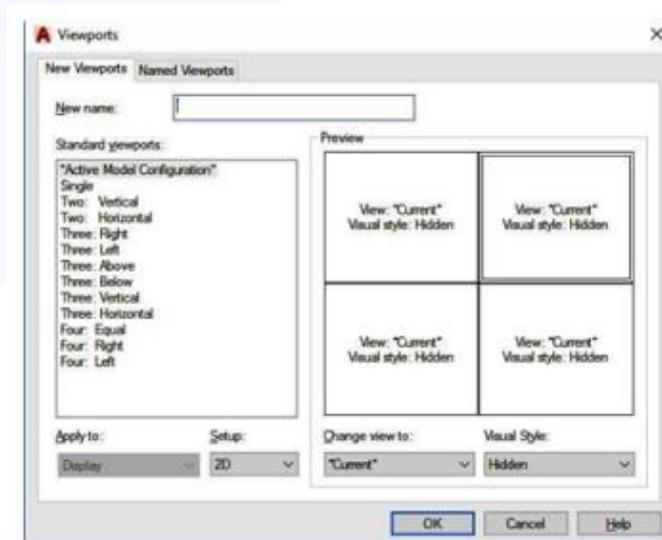




النتيجة ستكون "تقسيم الشاشة" إلى أربعة مشاهد. "المشهد الفعال" يحتوي على إطار سميك ويظهر به المؤشر على شكل "الشعيرات المتصلة (+)". أما المشاهد الثلاثة الباقية فيظهر بها المؤشر على شكله الافتراضي لـ "تنشيط" مشهد آخر غير النشط حاليا ننقر بداخله بالمفتاح الايسر للفارة.



عند طباعة الأمر "vports" يظهر مربع الحوار "مشاهد" الآتي:



يتيح مربع الحوار هذا اختيار "الاعدادات المناسبة" لمشاهد المعاينة المتوفرة حاليا في "حيز النموذج" أو "حيز الورقة".

### Standard viewports:

- تدرج قائمة "مشاهد المعاينة القياسية" في المربع . قائمة مشاهد المعاينة التي يكوّنها المستخدم . تدرج ضمن التبويب "مشاهد معاينة مسماة".

الاسم " المخصص لمنفذ المعاينة الجديد.

Apply to:

Display

- تجدد هذه القائمة المنزلة فيما إذا كان التقسيم المختار والمعروض في المعاينة سيتم تطبيقه على الرسم كـ "كل" أو على "جزء من اجزاء" منفذ معاينة مقسم سابقا .

Setup:

2D

- تجدد هذه القائمة المنزلة إذا كان المنفذ المحدد "ثنائي" أو "ثلاثي الأبعاد".