

**Réalisé par : Rofia ABADA épouse Arzour**  
**Maitre assistante classe « B » Enseignante au Centre universitaire de Mila**  
**« Abdelhafid Boussouf »**  
**Institut des Sciences et de la Technologie (ST)**  
**Département des Sciences Techniques**  
**Spécialité : Energétique / Hydraulique / 05/01/2018**

## **DESCRIPTION MODULE :**

Souvent les étudiants se posent la question « quelles sont les compétences qui seront acquises par nous tout le long de ce semestre ? »

Nous pensons qu'au-delà des compétences techniques et théoriques, que peut acquérir un étudiant tout le long de son cursus il faut noter que l'étudiant en fin de semestre arrivera surtout à développer sa propre vision dans l'espace et affiner sa compréhension des volumes, et l'utilisation des différents instruments de dessin notamment l'ordinateur ainsi que les différents logiciels.

Le dessin assisté par ordinateur DAO est une discipline nécessaire surtout à l'ère numérique afin d'arriver à développer la vision dans l'espace des étudiants, elle représente aussi un facteur essentiel au développement de leur motricité par l'utilisation d'instruments de dessin assisté par ordinateur.

Dans ce cours que nous considérons aussi comme une formation nous allons essayer de vous guider pas à pas, pour vous apprendre les bonnes bases afin de bien maîtriser cet outil et de l'utiliser convenablement. Sachant que c'est un cours pour débutants nous allons apprendre l'ESSENTIEL sur AUTOCAD ; ces futurs utilisateurs (étudiants) acquerront les fonctions essentielles pour créer un dessin en 2D et 3D ; en utilisant les commandes principales de dessin et de modification ; ainsi que le texte et les cotations (dimensions), et les différentes hachures, couches et introduction à la mise en page

Cet enseignement permettra aux étudiants d'acquérir les principes de représentation des pièces en dessin industriel. Plus encore, cette matière permettra à l'étudiant d'arriver à représenter et à lire les plans. Il faut noter aussi que cette branche permet aussi d'acquérir des codes et des règles qui touchent divers domaines (l'architecture, le design, le graphisme), d'ailleurs actuellement les étudiants sont confrontés au quotidien à des images de synthèse en trois dimensions dans les publicités, les jeux vidéos, l'internet. Donc il nous semble nécessaire, dans le cadre d'une formation universitaire d'offrir la chance à ces futurs techniciens et ingénieurs, on leur apportant les outils appropriés à la compréhension de notre monde grâce à ce module qui est le DESSIN ASSISTE PAR ORDINATEUR (DAO).

### **Moyens pédagogiques :**

- ✓ Plusieurs participants maximum 15.
- ✓ Un ordinateur par stagiaire.
- ✓ Un support de cours par stagiaire.

**Nombre d'heures:** 22h30

**TP :** 1h30

**Licence :** Energétique / Hydraulique

**Type :** Appliquée

**Semestre :** S4

**Pré-requis :** Dessin Technique (S3)

***CHAPITRE 1***

***PRESENTATION***

***DU LOGICIEL***

***D'AUTOCAD***

***(DAO)***

## **Sommaire 1**

<b>INTRODUCTION :.....</b>	<b>5</b>
<b>1/ INTERFACE D'AUTOCAD :.....</b>	<b>..6</b>
<b>DE QUOI EST COMPOSE L'INTERFACE AUTOCAD ?.....</b>	<b>.7</b>
<b>COMMENT ACCEDER AUX COMMANDES ?.....</b>	<b>8</b>
<b>COMMENT FONCTIONNE LE MENU CURSEUR ?.....</b>	<b>8</b>

## INTRODUCTION :

**Vous souhaitez apprendre à dessiner avec Auto CAD ? Nous allons tenter d'apprendre à le faire ensemble durant tout un semestre!**

Auto CAD, est présenté dans plusieurs versions s'étalant sur plusieurs années, chaque version prend le chiffre de l'année dans laquelle elle est apparue. C'est un logiciel de DAO professionnel utilisé dans diverses industries. Ce logiciel très polyvalent permet d'effectuer la conception de divers éléments et objets en 2D et en 3D. À partir de là, vous pourrez créer vos propres plans de fabrication mais aussi des images réalistes de vos modèles en y appliquant des couleurs et des textures. Il sera également possible d'animer ces objets pour simuler le fonctionnement d'une machine ou effectuer la visite virtuelle d'une maison par exemple.

Pour utiliser convenablement Auto CAD, les seules choses nécessaires sont :

- un ordinateur,
- une souris,
- une bonne carte graphique.

Même si vous êtes débutant dans l'utilisation d'un logiciel de ce type, tout vous sera expliqué au fur et à mesure de votre lecture.

Nous aborderons en premier lieu l'interface du logiciel et sa manipulation, puis les différents outils de dessin présents et l'enregistrement de plusieurs interfaces de travail.

Il faut noter que le logiciel AutoCad, créé par la société AUTODESK basée à San Raphael (Californie) existe depuis 1982.

Les versions se sont succédées et on peut distinguer principalement les versions que je vous ai tout de même préparé il s'agit d'un petit historique des versions de ce logiciel de dessin :

<b>1982 AutoCAD Version 1.0</b>	<b>(Release 1)</b>
<b>1983 AutoCAD Version 1.2</b>	<b>(Release 2)</b>
<b>1983 AutoCAD Version 1.3</b>	<b>(Release 3)</b>
<b>1983 AutoCAD Version 1.4</b>	<b>(Release 4)</b>
<b>1984 AutoCAD Version 2.0</b>	<b>(Release 5)</b>
<b>1985 AutoCAD Version 2.1</b>	<b>(Release 6)</b>
<b>1986 AutoCAD Version 2. 5</b>	<b>(Release 7)</b>
<b>1987 AutoCAD Version 2.6</b>	<b>(Release 8)</b>
<b>1987</b>	<b>(Release 9)</b>
<b>1988</b>	<b>(Release 10)</b>
<b>1990</b>	<b>(Release 11)</b>
<b>1992</b>	<b>(Release 12)</b>
<b>1994</b>	<b>(Release 13)</b>
<b>1997</b>	<b>(Release 14)</b>
<b>1999 AutoCAD Version 2000</b>	<b>(Release 15)</b>
<b>2000 AutoCAD Version 2000i</b>	<b>(Release 15.1)</b>
<b>2001 AutoCAD Version 2002</b>	<b>(Release 15.6)</b>
<b>2003 AutoCAD Version 2004</b>	<b>(Release 16)</b>
<b>2004 AutoCAD Version 2005</b>	<b>(Release 16.1)</b>
<b>2005 AutoCAD Version 2006</b>	<b>(Release 16.2)</b>
<b>2006 AutoCAD Version 2007</b>	<b>(Release 17)</b>
<b>2007 AutoCAD Version 2008</b>	<b>(Release 17.1)</b>
<b>2008 AutoCAD Version 2009</b>	<b>(Release 17.2)</b>
<b>2009 AutoCAD Version 2010</b>	<b>(Release 18)</b>
<b>2010 AutoCAD Version 2011</b>	<b>(Release 18.1)</b>

<b>2011 AutoCAD Version 2012</b>	<b>(Release 18.2)</b>
<b>2012 AutoCAD Version 2013</b>	<b>(Release 19)</b>

Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault

On trouve donc présent sur le marché à ce jour :

- Autocad LT 2009
- Autocad 2009 (Complet)
- Architecture 2009
- Mechanical 2009
- Electrical 2009
- Map 3D 2009
- Civil 3D 2009

Ainsi que de nouveaux logiciels « verticaux » complémentaires, voire même concurrents entre eux

- Revit 2009 ( conception paramétrique 3D bâtiment )
- Inventor 2009 ( conception paramétrique 3D industrie)
- 3DS Max 2009 (image de synthèse)
- Maya 2009 (image de synthèse, modélisation, animation)

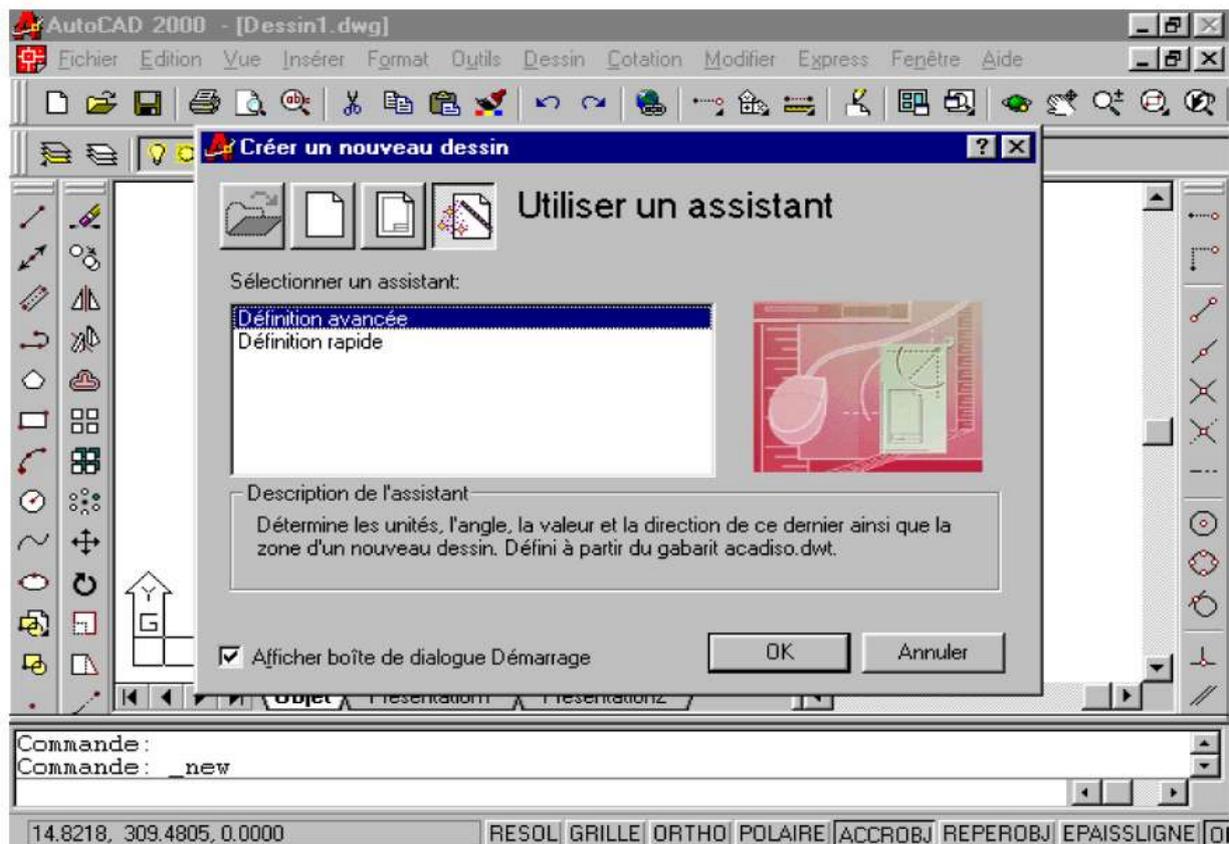
Et de nombreux autre produits plus spécifiques, le plus souvent rachetés à la concurrence.

Il y aurait aujourd'hui plus de 6.000.000 d'utilisateurs d'Autocad.

## 1/ INTERFACE D'AUTOCAD :

Nous allons essayer de vous présenter l'interface d'Autocad, pour comprendre comment et la façon par laquelle on peut configurer un dessin et l'utilisation de la boîte à outils.

Tout d'abord il faut effectuer le démarrage d'Autocad, dès lors une boîte de dialogue s'affichera sur l'écran.



Source : institut supérieur de la Technologie Appliquée génie mécanique/ Royaume du Maroc  
Module 14 maîtriser les logiciels de Dessin D.A.O

C'est la boite maitresse de votre environnement de travail cela se réalisera en deux options :

- Par l'utilisation de la configuration automatique ;
- Choix personnel des normes de travail.

## DE QUOI EST COMPOSE L'INTERFACE AUTOCAD ?

Lors du démarrage d'Autocad une fenêtre s'affiche automatiquement appelée **fenêtre principale** elle est composé des éléments que nous allons citer en aval :

**1/ la fenêtre graphique :** c'est en quelque sortes votre planche de dessin ; l'endroit dans lequel vous allez dessiner et confectionner des plans et des volumes...etc.

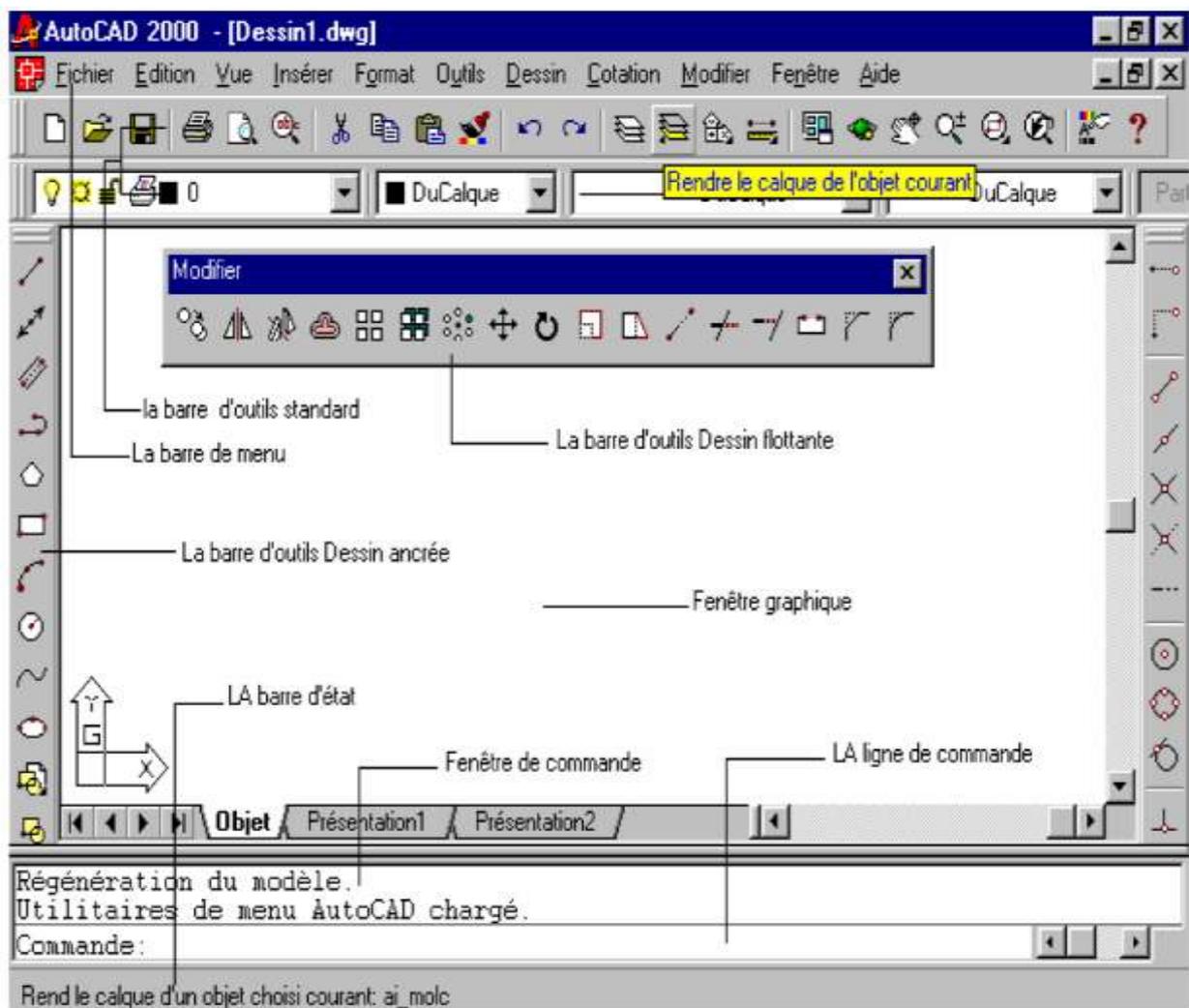
**2/ la fenêtre de texte :** elle représente l'historique de toutes les commandes que vous aviez introduit.

**3/ la barre de menu :** cette barre contient des titres, en cliquant sur ces derniers on retrouve un autre menu qui a son tour contient d'autres titres qui contiennent eux aussi soit des sous menus soit des cases de dialogues.

**4/ les barres a outils :** ces dernières contiennent des outils comme leur nom l'indique, elles son a leurs tours représenter par des icones qui exécutent des commandes. Ces icones avec le triangle noir dans le coin inferieur droit possèdent à leur tour des icones déroulantes associés à des commandes aussi.

**5/ la ligne de commande :** c'est une zone de texte dans cette partie vous tapez les commandes que vous voulez exécuter à partir du clavier de votre ordinateur.

**6/ la barre d'état :** elle affiche l'emplacement des coordonnées ainsi que les paramètres de la grille et tous les aides qui facilitent l'exécution du dessin voulu.

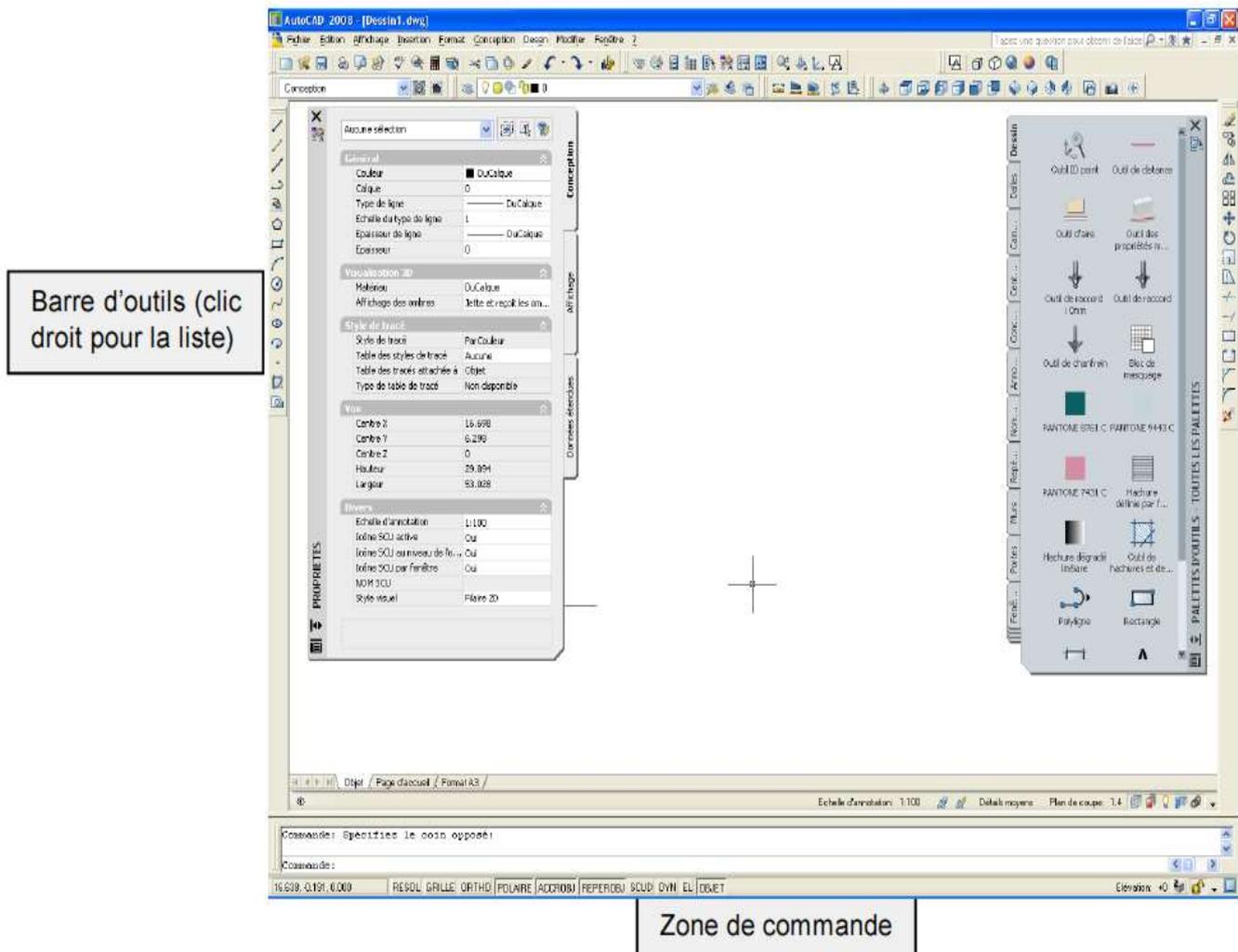


Source : institut supérieur de la Technologie Appliquée génie mécanique/ Royaume du Maroc  
Module 14 maîtriser les logiciels de Dessin D.A.O

## COMMENT ACCEDER AUX COMMANDES ?

Il y a trois méthodes distinctes :

- ✓ Soit en choisissant un élément du menu ;
- ✓ Soit en cliquant sur un outil de la barre à outils ;
- ✓ Soit en entrant la commande dans la barre de commandes.

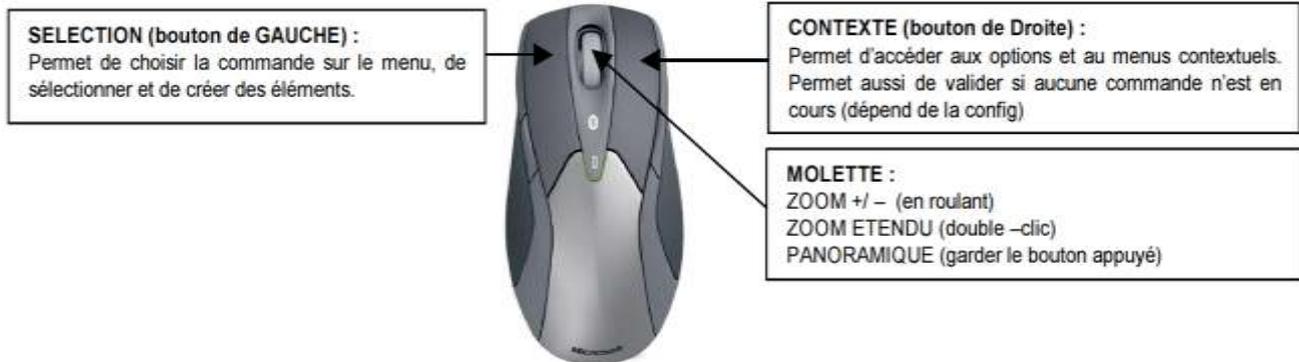


Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault

## COMMENT FONCTIONNE LE MENU CURSEUR ?

Le menu curseur s'affiche lorsque vous maintenez enfoncé la souris en général. Il faut noter que sur une souris qui à 2 boutons le bouton de validation se trouve toujours à droite. Mais dans le cas de 3 boutons le bouton central active le menu Curseur.

## Souris à trois boutons



### **Bouton de gauche : bouton n°1**

C'est le bouton de saisie et de sélection. Sélection directe, fenêtre ou capture.

### **Bouton central : bouton n°2**

C'est le bouton – ou molette - de déplacement (panoramique et zoom).

En faisant rouler la molette, vous activez le zoom temps réel. La vitesse d'activation du zoom est contrôlée par la variable ZOOMFACTOR.

En maintenant appuyée la molette (ou le bouton du milieu), vous activez le panoramique.

Le panoramique, commande **PAN**, c'est le déplacement de l'image écran (changement de centre d'image sans changement d'échelle).

CTRL + bouton central = panoramique rapidité variable dans toutes les directions du plan, la rapidité est contrôlée par la distance qui sépare le pointeur du centre de l'écran.

SHIF + bouton central = orbite 3D contrainte.

### **Bouton de droite : bouton n°3**

C'est le bouton contextuel.

Ce bouton peut faire validation, sortie de commande, rappel de commande affichage de sous menu contextuel etc...

### **Bouton n°4**

C'est le bouton d'édition (double clic). Edition de texte, de hachures, de blocs, etc.

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR de Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

1: Cliquer/Sélectionner

2: Bouton du milieu

3: Menu contextuel/Autre sélection

4: Double clic



Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR de Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

Taper les commandes au clavier peut paraître fastidieux pour travailler avec Autocad, mais il existe une méthode pour aller plus vite : **les alias**.

Leur utilisation est très simple : par exemple pour la commande LIGNE, taper L et valider, c'est tout.

Il existe de multiples alias dans l'installation de base d'Autocad, mais il est possible de les modifier autant que l'on souhaite, d'autant qu'AutoDesk, entre chaque version modifie parfois certaines commandes (par exemple RC pour rectangle est devenu REC en 2008)

La liste ci-contre montre quelques exemples de commandes les plus souvent utilisées :

Pour ajouter ses propres alias, il est nécessaire de procéder comme suit

1 Dans le menu **OUTILS** → **personnaliser** → **paramètres de programmes** (*acad.pgp*)

2 Le logiciel ouvre alors ce fichier avec le bloc note : il suffit de modifier la liste existante, en respectant la syntaxe.

#### Exemples

A,	*ARC
B,	*BLOC
C,	*CERCLE
I,	*INSERER
AJ,	*AJUSTER
DC,	*DECALER
REC,	*RECTANG
CP,	*COPIER
EF,	*EFFACER
L,	*LIGNE
DP,	*DEPLACER
PO,	*POLYLIGN
RG,	*REGEN
W,	*WBLOC

Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault

***CHAPITRE 2***

***NOTIONS***

***D'ESQUISSES***

***DANS L'AUTOCAD***

## Sommaire 2

<b>2/ LES OUTILS POUR DESSINER :</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1/ LES OBJETS LES PLUS COURANTS</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2/ MODIFIER/ CREER DES OBJETS</b> .....	<b>16</b>
<b>3/ LES PRINCIPAUX OBJETS GRAPHIQUES</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1/ LA LIGNE</b> .....	<b>17</b>
<b>3.2/ LE CERCLE</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3/ L'ARC</b> .....	<b>17</b>
<b>3.4/ LE RECTANGLE</b> .....	<b>19</b>
<b>3.5/ LE PLYGONNE</b> .....	<b>20</b>
<b>3.6/ LA DROITE</b> .....	<b>20</b>
<b>3.7/ LA POLYLIGNE</b> .....	<b>21</b>
<b>3.8/ L'ELLIPSE</b> .....	<b>21</b>
<b>3.9/ LE NUAGE DE REVISION</b> .....	<b>22</b>
<b>4/ BARRE D'OUTILS MODIFICATION</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1/ EFFACER</b> .....	<b>24</b>
<b>4.2/ COPIER</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3/ MIROIR</b> .....	<b>25</b>
<b>4.4/ DECALER</b> .....	<b>25</b>
<b>4.5/ DEPLACER</b> .....	<b>26</b>
<b>4.6/ ROTATION</b> .....	<b>26</b>
<b>4.7/ ECHELLE</b> .....	<b>27</b>
<b>4.8/ ETIRER</b> .....	<b>27</b>
<b>4.9/ MODIFIER LA LONGUEUR DES OBJETS</b> .....	<b>28</b>
<b>4.10/ AJUSTER</b> .....	<b>29</b>
<b>4.11/ COUPER</b> .....	<b>30</b>
<b>4.12/ CHANFREIN</b> .....	<b>31</b>
<b>4.13/ RACCORD</b> .....	<b>31</b>
<b>4.14/ DECOMPOSER</b> .....	<b>32</b>
<b>5/ LES COMMANDERS LES PLUS CORRANTES</b> .....	<b>33</b>

## 2/ LES OUTILS POUR DESSINER :

Afin de bien apprendre à se servir des outils de dessin il faut tout d'abord les connaître. Ils se trouvent sur l'onglet début, voici à quoi sert chaque commande dans le tableau qui suit :

	<b>Ligne</b> : Sert à tracer des lignes les unes à la suite des autres. Chaque ligne est un objet unique.
	<b>Polyligne</b> : Trace des lignes les unes à la suite des autres. Toutes les lignes tracées forment un seul et même objet.
	<b>Cercle</b> : Trace des cercles par rapport à un rayon ou un diamètre.
	<b>Ellipse</b> : Trace des ellipses par rapport à deux demi-longueurs.
	<b>Arc</b> : Trace des arcs de cercle par rapport à un centre ou plusieurs points.
	<b>Rectangle</b> : Permet de tracer des rectangles fermés. Toutes les lignes du rectangle forment un objet unique.
	<b>Polygone</b> : Trace des polygones par rapport à plusieurs paramètres (Nb d'arrêtes, longueur...). Toutes les lignes du polygone forment un objet unique.
	<b>Spline</b> : Permet de tracer des courbes par rapport à des points. Toutes les courbes tracées forment un objet unique.
	<b>Anneau</b> : Trace deux cercles concentriques de rayons différents et remplit la surface périmétrique entre les deux cercles pour former un anneau ! 🍌
	<b>Nuage de révision</b> : Crée un nuage de révision. Sert à entourer une zone modifiée dans un plan d'étude pour la situer. Généralement utilisé dans l'industrie pour indiquer des modifications sur des plans.
	<b>Hélice</b> : Trace des spirales en 2D ou des ressorts en 3D.
	<b>Hachure</b> : Permet de créer des hachures en fonction d'un motif et d'une zone prédéfinie.
	<b>Gradient</b> : Remplit une zone prédéfinie avec un dégradé de couleurs ou une couleur unique.

**Source** : Apprendre à dessiner en 3D avec AutoCAD Par Sébastien NASLES (sebmag) / [www.openclassrooms.com](http://www.openclassrooms.com)  
Licence Creative Commons 6 2.0 Dernière mise à jour le 6/12/2012

## 2.1/LES OBJETS LES PLUS COURANTS :

### LA LIGNE :



Du point, Au point.

Il est nécessaire de spécifier les points de départ et d'arrivée de l'entité ligne, soit en indiquant une cote, ou en précisant un mode d'accrochage par exemple. Par défaut, la ligne crée des segments chaînés. Pour arrêter la création, il faut donc valider ou faire « Echap ».



- La droite  est une entité permettant de donner une direction, intéressante pour débiter un projet. Une droite ajustée (ou coupée) donne une demi-droite. Celle-ci ajustée donne une ligne.

### LE CERCLE :



Point de centre

Diamètre - Rayon - 2 Points - TTR - 3 Points

Ces 5 options permettent de créer un cercle par son diamètre ou son rayon (par défaut, le rayon), de créer un cercle passant par 2 points (la distance séparant ces 2 points donnant ainsi le diamètre), par 3 points (exemple du cercle tangent à 3 entités) ou enfin de préciser 2 tangences si on connaît déjà le rayon (cas de raccordement).

### LE RECTANGLE :



Le rectangle est une entité de type polyligne. Il suffit de préciser le 1<sup>er</sup>, puis le 2<sup>ème</sup> point. La distance représente donc la diagonale du rectangle.

Pour retrouver les 4 lignes, il faut décomposer : Icône   
L'option C pour Cotes permet de donner les dimensions du rectangle, sans l'arobase (voir ci-contre)

#### A NOTER

2 méthodes sont utilisées pour créer un rectangle

- RECTANG : 1<sup>er</sup> point au choix

2<sup>ème</sup> point @30,50

cette commande crée automatiquement un rectangle de 30 par 50 de côté.

- RECTANG : 1<sup>er</sup> point au choix + option « Coté » qui permet de préciser les valeurs du rectangle. Il demande ensuite son orientation.

### L'ARC :



L'arc est un objet très souvent utilisé dans Autocad, mais parfois difficile à créer tel quel. Il existe de nombreuses options, selon les données dont on dispose : Point de départ, angle, longueur, ou point d'arrivée.

Il est fréquent d'utiliser plutôt la création d'un cercle suivie d'un "AJUSTER", ou la commande "RACCORD" pour aller plus vite.

### L'ELLIPSE :

La commande demande d'abord le centre, puis le 1<sup>er</sup> axe et enfin le second axe.

Une ellipse ne s'utilise pas comme un cercle. Il n'est pas possible de transformer une ellipse en cercle.

### LE POLYGONE :

Autocad permet de créer des polygones à plusieurs cotés qui sont alors considérés comme des polygones (voir plus loin) ce qui pose quelques problèmes pour les modifications (on ne peut changer le nombre de cotés par exemple)

Pour la création, le logiciel demande le nombre de cotés, la position du centre, la valeur du rayon et enfin demande si le polygone est inscrit ou circonscrit dans la valeur du rayon.

## LA POLYLIGNE

La polyligne est un objet fondamental pour AUTOCAD car il sert de base pour les calculs divers et aussi pour le 3D. il est composé d'une suite de lignes et d'arcs continus.

**CREATION.** Il existe 3 méthodes pour créer une polyligne :

### 1 - Par la commande POLYLIGNE (alias PO) ou l'icône

1<sup>er</sup> point  
Point suivant...options

Il suffit alors d'indiquer les points de passage de la polyligne.

A noter quelques options : Arc permet de passer du mode ligne en arcs, L'argeur permet de donner une épaisseur à l'entité. Il est aussi possible de remplir ou d'évider une polyligne possédant une épaisseur.

### 2 - En transformant une suite d'entités continues.

La méthode est pratique pour "re-composer" une polyligne. On transforme les lignes et arcs existants :

par le menu MODIFIER → OBJET → polyligne

ou l'icône  ou encore la commande PEDIT

A la question : choix des objets, cliquer sur une entité. Autocad répond qu'il ne s'agit pas d'une polyligne : A la question "voulez-vous la transformer ?" répondre en validant le O (OUI).

Un sous menu apparaît : Choisir J (JOINDRE).

Il suffit alors de choisir les entités qui devront faire partie de cette polyligne et enfin de valider la commande.

A noter que cette commande est aussi utilisée pour modifier une polyligne.

### 3 - Par la commande CONTOUR

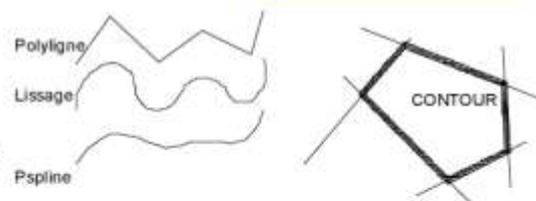
Cette commande permet de créer automatiquement une polyligne fermée. Elle s'applique dans le cas où des lignes et arcs ne sont pas continus : il serait fastidieux de reconstituer le contour.

Elle s'utilise selon le même principe que les hachures.



## LES PROPRIETES :

- On peut DECALER une polyligne.
- Il est possible de créer des RACCORDS ou CHANFREIN sur la totalité d'une polyligne.
- La commande DECOMPOSER permet de retrouver les lignes et arcs de base.
- On peut connaître l'aire et le périmètre des polygones : Icône 
- Les polygones sont les entités de base pour créer des régions  ou des solides 3D.



2.2/ MODIFIER / CREER DES OBJETS



A chaque commande, on retrouvera d'abord la question « Choix des objets ». Il convient donc de choisir avec soin avec les options indiquées à la page précédente.  
 Nota : il ne faut pas oublier de valider le choix pour passer à la question suivante.

**DEPLACER**

**COPIER**

**ROTATION**

**ECHELLE**

**MIROIR**

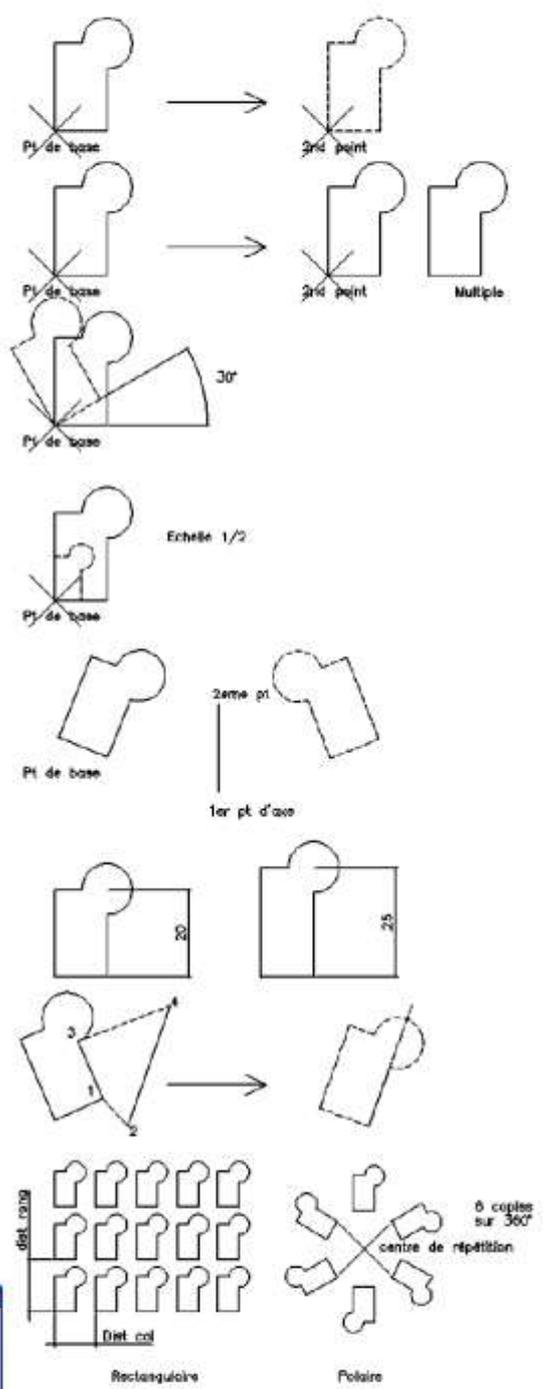
Nota : Après avoir indiqué l'axe de symétrie, AutoCad demande : Effacer les objets source ? [Oui/Non] <N>  
 En fait, le logiciel doit savoir si vous voulez copier les objets ou les basculer suivant l'axe.

**ETIRER**

Nota : Le choix des objets ne s'effectue que par un Capture (choix de droite à gauche : fenêtre en vert)

**RESEAU**

Cette commande lance une case de dialogue



Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Mialut

### 3. LES PRINCIPAUX OBJETS GRAPHIQUES

#### 3.1. La ligne

Commande **LIGNE**  
Raccourci **L**

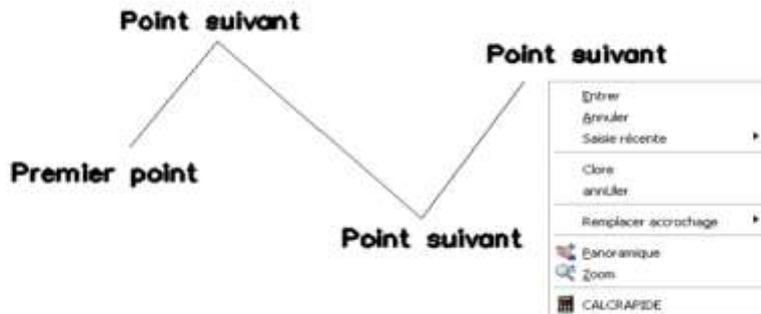


Figure 18 : La commande ligne : illustration

L'option **U** permet de revenir en arrière et d'annuler le dernier tronçon.

L'option **C** permet de clore le contour polygonal, constitué d'autant de lignes qu'il y a de segments dans le contour.

L'option Remplacer accrochage permet d'accéder aux accrochages aux objets qui ne sont pas actifs.

#### 3.2. Le cercle

Commande **CERCLE**  
Raccourci **C**

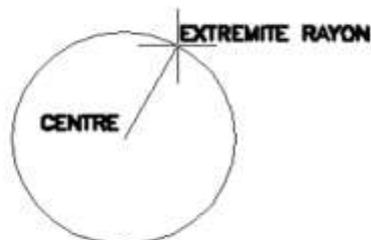


Figure 19 : Le cercle

Commande: **c**

**CERCLE** Spécifiez le centre du cercle ou [3P/2P/Ttr (tangente tangente rayon)]:

Spécifiez le rayon du cercle ou [Diamètre] <20.1595>:

Après le centre, on donne soit le rayon soit le diamètre (option **D**), la dernière valeur du rayon ou du diamètre (en mémoire) est proposée par défaut.

Option **3** pour construire le cercle avec 3 points distincts non alignés.

Option **2** pour construire le cercle avec les extrémités d'un diamètre.

Option **T** pour construire avec deux conditions de tangence sur des objets existants et la mesure du rayon.

#### 3.3. L'arc

Commande **ARC**  
Raccourci **A**



Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR de Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

Par défaut, l'arc se trace dans le sens trigonométrique.

Il est nécessaire de fournir 3 éléments géométriques pour construire un arc (Cf. Figure 20).

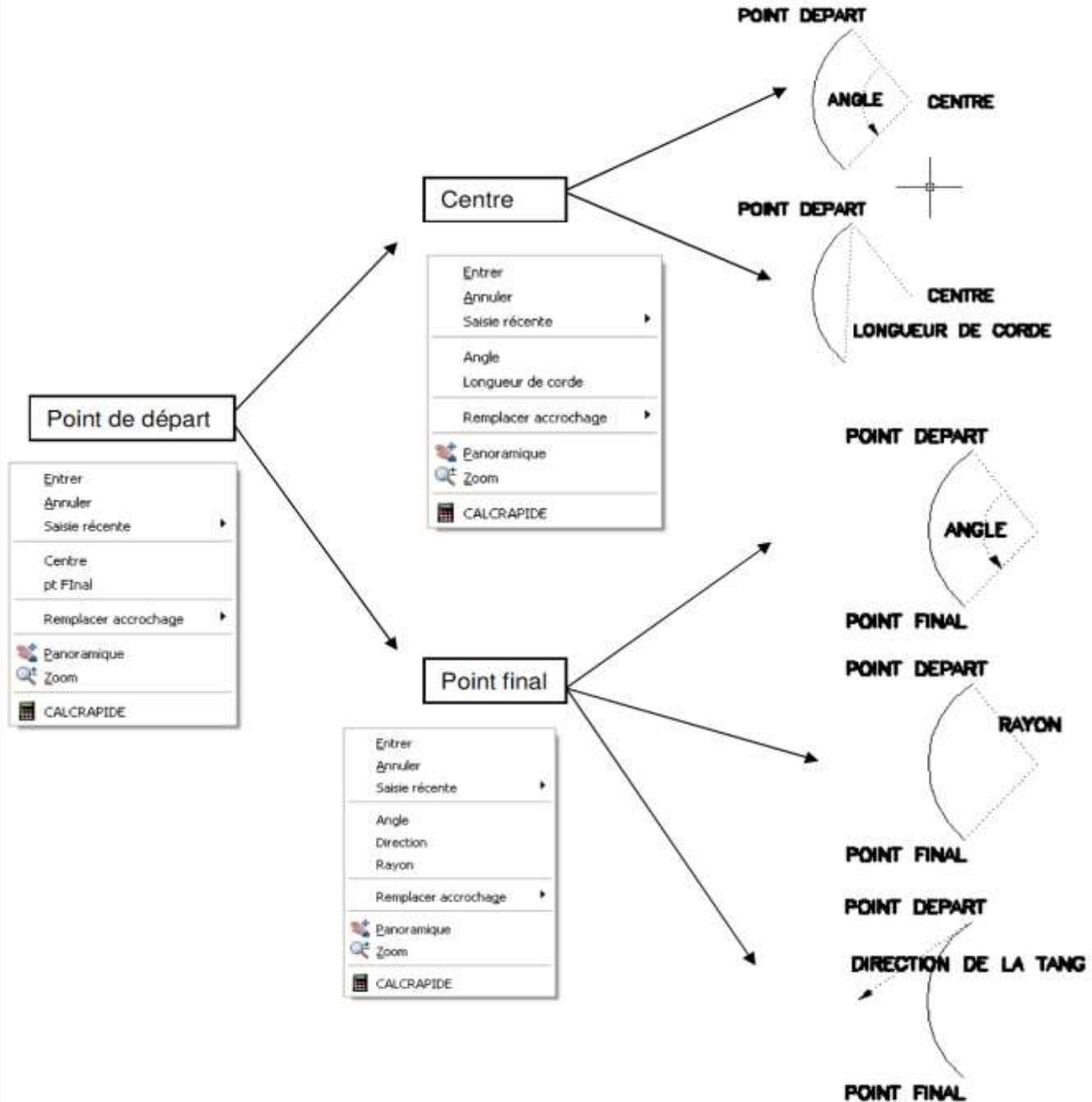


Figure 20 : Illustration de la commande arc

On peut commencer par définir le centre, puis le point de départ pour les deux premières constructions, ne pas oublier aussi que, par défaut, un arc est défini par 3 points.

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR de Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

## 3.4. Le rectangle

Commande **RECTANGLE**  
Raccourci **REC**



Les options sont marginales pour cette commande, le **RECTANGLE** est une polyligne (Cf. Figure 21)

```
Commande: rec RECTANG
Spécifiez le premier coin ou
[Chanfrein/Elévation/Raccord/Hauteur/Largeur]:
Spécifiez un autre coin ou [Aire/Cotes/Rotation]:
```



Figure 21 : Le rectangle

L'option **C** Chanfrein permet de chanfreiner tous les sommets du rectangle en le dessinant (Cf. Figure 22).



Figure 22 : Rectangle chanfreiné

L'option **E** Elévation permet de placer le rectangle à une altitude (ou élévation) donnée.

L'option **R** Raccord permet d'arrondir les angles du rectangle en le dessinant.

L'option **H** Hauteur permet d'extruder les arêtes de contour de la valeur de la hauteur.

L'option **L** Largeur permet de donner une épaisseur aux arêtes. La notion d'épaisseur existe sur les rectangles dans la mesure où ce sont des objets polyligne pour AutoCAD (Cf. Figure 23). L'objet rectangle n'existe pas.



Figure 23 : Rectangle avec largeur

L'option **A** Aire permet de spécifier l'aire et la longueur ou largeur d'un côté.

L'option **C** Cotes permet de spécifier la longueur et la largeur du rectangle.

L'option **R** Rotation permet de faire pivoter le rectangle en même temps.

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR de Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

## 3.5. Le polygone

Commande **POLYGONE**



Raccourci **PG**

Commande: pg POLYGONE Entrez le nombre de côtés <4>: 5  
Spécifiez le centre du polygone ou [Côté]:  
Entrez une option [Inscrit dans un cercle/Circonscriit autour d'un cercle]  
<I>:  
Spécifiez le rayon du cercle:

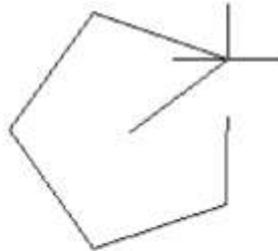


Figure 24 : Le polygone

La commande Polygone permet de construire des polygones réguliers de 3 à 1024 cotés.

Un **POLYGONE** est un objet polyligne.

L'option **C** demande la mesure du coté du alors que par défaut, la commande attend un centre.

L'option **I** inscrit le polygone dans un cercle (par défaut).

L'option **C** entoure le polygone d'un cercle de rayon fourni.

## 3.6. La droite

Commande **DROITE**



Raccourci **DO**

Commande: do DROITE Spécifiez un point ou [Hor/Ver/Ang/Bissect/Décalage]:  
Entrez une valeur pour "Par le point":  
Entrez une valeur pour "Par le point":

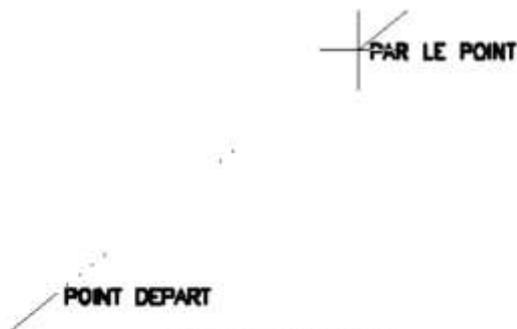


Figure 25 : La droite

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR de Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

La droite (infinie) est visible plein écran quelque soit la taille du zoom.  
Une droite coupée d'un coté est un **RAYON** (Ray en Anglais), des deux cotés est une **LIGNE**.

- Option **H** : droite horizontale.
- Option **V** : droite verticale.
- Option **A** : la valeur de l'angle avec X est demandée.
- Option **B** : sont demandés le sommet de l'angle et ses deux directions.
- Option **D** : pour tracer une droite parallèle à un objet linéaire à une distance (décalage) demandée.

### 3.7. La polyligne

Commande **POLYLIGN**  
Raccourci **PO**



```
Commande: po
POLYLIGN
Spécifiez le point de départ:
La largeur courante est de 0.0000.
Spécifiez le point suivant ou [Arc/Demi-
larg/Longueur/annUler/Largeur]:
Spécifiez le point suivant ou [Arc/Clore/Demi-
larg/Longueur/annUler/Largeur]:
Spécifiez le point suivant ou [Arc/Clore/Demi-
larg/Longueur/annUler/Largeur]: a
Spécifiez l'extrémité de l'arc ou
[Angle/CEntre/Clore/DIrection/DEmi-
larg/LIgne/Rayon/Second-pt/annUler/Largeur]:
la
Spécifiez la largeur de départ <0.0000>:
Spécifier la largeur de fin <0.0000>: 5
Spécifiez l'extrémité de l'arc ou
[Angle/CEntre/Clore/DIrection/DEmi-
larg/LIgne/Rayon/Second-pt/annUler/Largeur]:
Spécifiez l'extrémité de l'arc ou
[Angle/CEntre/Clore/DIrection/DEmi-
larg/LIgne/Rayon/Second-pt/annUler/Largeur]:
la
Spécifiez la largeur de départ <5.0000>:
Spécifier la largeur de fin <5.0000>: 0
Spécifiez l'extrémité de l'arc ou
[Angle/CEntre/Clore/DIrection/DEmi-
larg/LIgne/Rayon/Second-pt/annUler/Largeur]:
Spécifiez l'extrémité de l'arc ou
[Angle/CEntre/Clore/DIrection/DEmi-
larg/LIgne/Rayon/Second-pt/annUler/Largeur]:
```

Une polyligne est un ensemble de segments et /ou d'arcs d'épaisseurs variables.

- Option **A** pour tracer un polyarc.
- Option **LA** pour modifier l'épaisseur de la polyligne.
- Option **DE** pour définir la largeur en pointant avec le réticule depuis l'axe.
- Toutes les options de tracé des arcs sont disponibles pour le polyarc.

#### a) Intérêts de la polyligne

Ce n'est qu'un seul objet.  
Les propriétés d'aires et de périmètres sont immédiatement disponibles (fenêtre des propriétés **Ctrl+I** ou **LS**) (Cf. Figure 26).

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR de Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

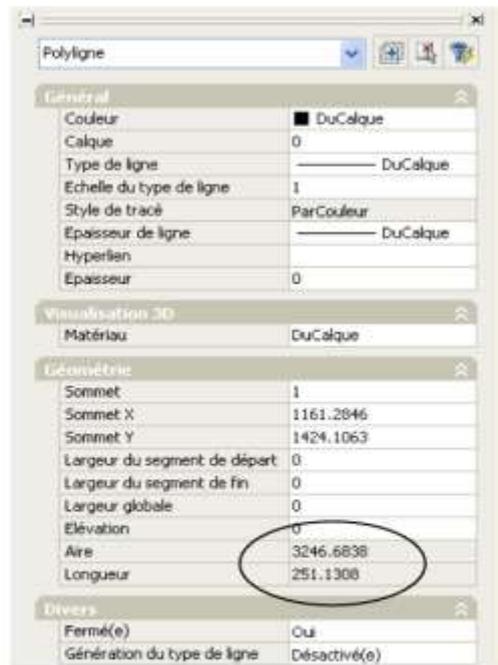


Figure 26 : Fenêtre des propriétés. Aire et périmètre de la polyligne

Les commandes d'édition sont plus globales que pour les lignes.

Les commandes raccord et chanfrein permettent d'agir sur tous les sommets de la polyligne en une fois.

#### b) Remarques

La commande **REEMPLIR IN** ou **AC** permet de vider ou remplir l'intérieur de la polyligne.

La variable système **FILLMODE** contrôle exactement la même chose.

La polyligne épaisse se sélectionne par sa peau.

### 3.8. L'ellipse

Commande **ELLIPSE**  
Raccourci **EL**

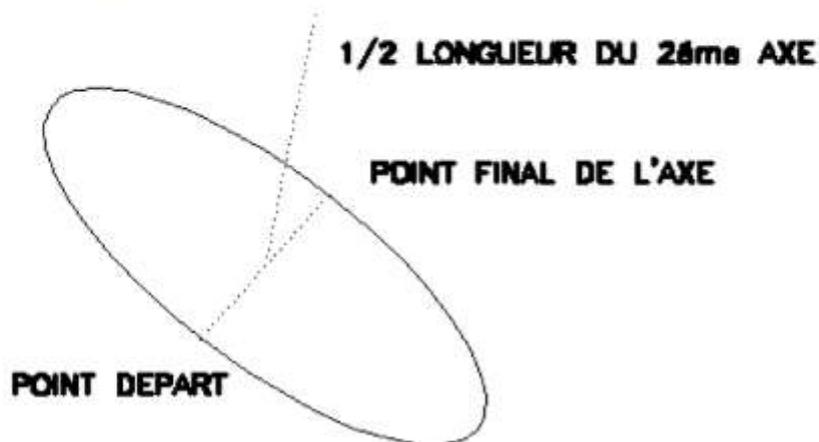


Figure 27 : L'ellipse

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR de Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

```
Commande: el ELLIPSE  
Spécifiez l'extrémité de l'axe de l'ellipse ou [Arc/Centre]:  
Spécifiez la deuxième extrémité de l'axe:  
Spécifiez la distance avec l'autre axe ou [Rotation]:
```

### 3.9. Le nuage de révision

Commande NUAGEREV

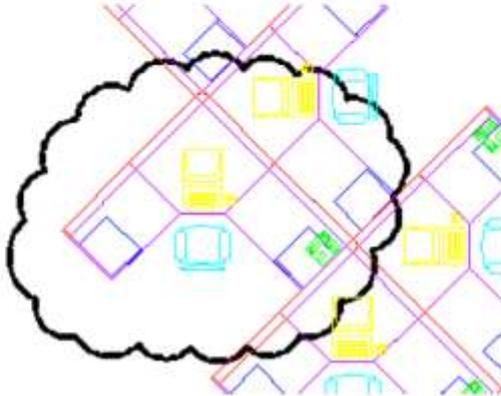


Figure 28 : Le nuage de révision

```
Commande: nuagerev  
Longueur minimale de l'arc: 20.0000   Longueur maximale de l'arc:  
20.0000  
Style: Normal  
Spécifiez le point de départ ou [Longueur de l'arc/Objet/Style]  
<Objet>:  
Réticule de guidage le long du trajet du nuage...  
Nuage de révision terminé.
```

Le nuage de révision permet de localiser une zone sur le dessin.

- Option **L** pour de définir la longueur d'un arc du nuage.
- Option **O** pour transformer un objet en nuage.
- Option **S** pour sélectionner le style d'arc Normal ou Calligraphie.

L'objet créé est une polyligne.

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR de Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

4 / Barre d'outils MODIFICATION



Figure 32 : Barre d'outils Modification

Vous distinguerez sur cette barre les icônes des commandes Effacer, Copier, Miroir, Décaler, Réseau, Déplacer, Rotation, Echelle, Etirer, Ajuster, Prolonge, Coupure en 1 point, Coupure en 2 points, Chanfrein, Raccord, Décompos.

4.1/ Effacer

Commande **EFFACER**  
Raccourci **EF**



Cette commande permet d'effacer des objets d'un dessin.

Pour retrouver, même longtemps après, la dernière sélection d'objets effacés : commande **REPRISE**

Commande: ef EFFACER

Choix des objets: Spécifiez le coin opposé: 9 trouvé(s)

Choix des objets:

4.2/ Copier

Commande **COPIER**  
Raccourci **CP**

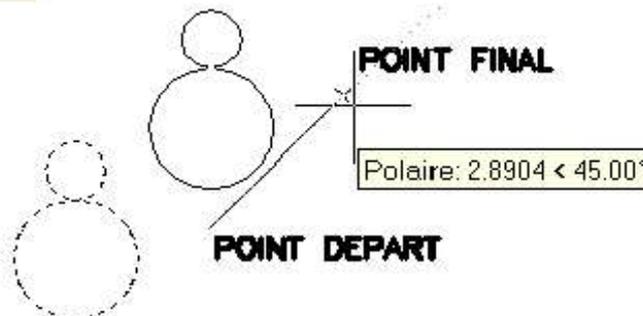


Figure 33 : Commande copier

Commande: cp COPIER

Choix des objets: 1 trouvé(s)

Choix des objets:

Paramètres courants: Mode Copier = Multiple

Spécifiez le point de base ou [Déplacement/mOde] <Déplacement>: Spécifiez le deuxième point ou <utiliser le premier point comme déplacement>:

Spécifiez le second point ou [Quitter/Rétablir] <Quitter>:

Pour dupliquer des objets avec un vecteur de translation, le vecteur est un vecteur libre :

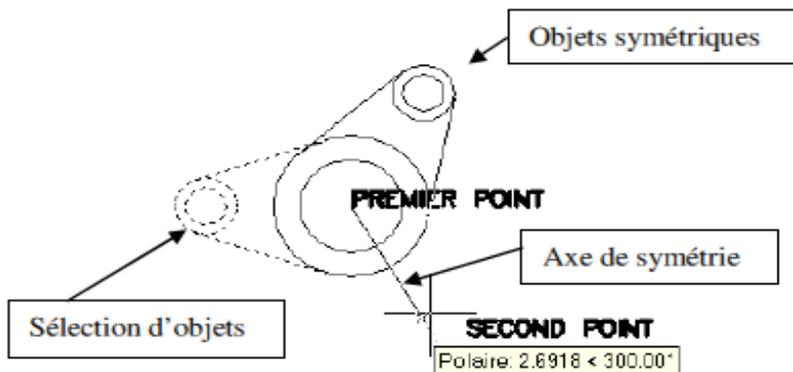
- donné avec une origine  $X_A, Y_A$  (point de départ) et une extrémité  $X_B, Y_B$  (point final) ou
- donné avec ses composantes  $X, Y$  et alors une **simple validation** lorsqu'on demande un deuxième point.

La commande copier est par défaut une commande multiple. Le paramétrage se fait dans **O** mOde.

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

#### 4.3/ Miroir

Commande **MIROIR**  
Raccourci **MI**



Commande: mi MIROIR  
Choix des objets: Spécifiez le coin opposé: 4 trouvé(s)  
Choix des objets:  
Spécifiez le premier point de la ligne de symétrie:  
Spécifiez le deuxième point de la ligne de symétrie:  
Effacer les objets source ?  
[Oui/Non] <N>:

Figure 34 : Commande miroir

Création d'une copie symétrique d'objets : option par défaut, l'option **O** permet un déplacement par symétrie de la sélection d'objets (Cf. Figure 34).

#### 4.4/ Décaler

Commande **DECALER**  
Raccourci **DC**



La commande decaler crée des cercles concentriques, des lignes parallèles et des courbes parallèles. La commande **DECALER** crée un objet soit à une distance donnée à partir d'un objet existant, soit à partir d'un point que vous indiquez (Cf. Figure 35).

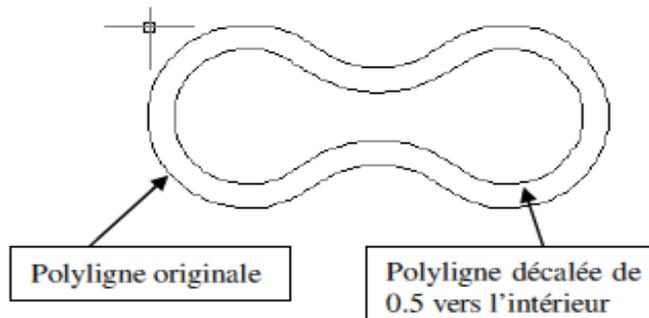


Figure 35 : Commande décaler

Commande: dc  
DECALER  
Paramètres courants: Effacer source=Non Calque=Source OFFSETGAPTYPE=0  
Spécifiez la distance de décalage ou [Par/Effacer/Calque] <10.0000>: 0.5  
Sélectionnez l'objet à décaler ou [Quitter/annUler] <Quitter>:  
Spécifiez un point sur le côté à décaler ou [Quitter/Multiple/annUler] <Quitter>:  
Sélectionnez l'objet à décaler ou [Quitter/annUler] <Quitter>:

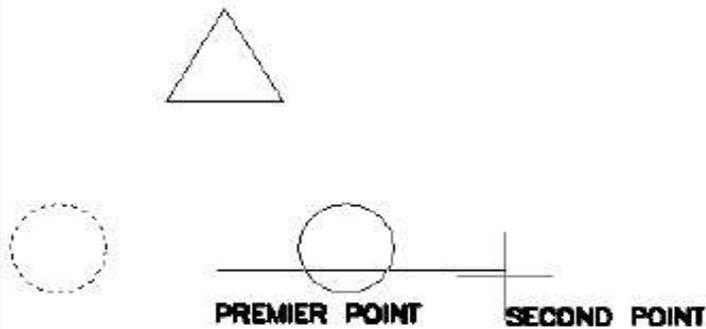
Vous noterez que par défaut, l'objet crée est dans le calque courant. Il est désormais possible de placer l'objet décalé dans le même calque que l'objet source par l'argument **C** Calque.

#### 4.5/ Déplacer

Commande **DEPLACER**  
Raccourci **DP**



Déplace des objets à la distance et dans la direction indiquée (Cf. Figure 36).



Commande: dp DEPLACER  
Choix des objets: Spécifiez le coin opposé: 1 trouvé(s)  
Choix des objets:  
Spécifiez le point de base ou déplacement: Spécifiez le deuxième point de déplacement ou <utiliser le premier point comme déplacement>:

Figure 36 : Commande déplacer

Les deux points spécifiés définissent un vecteur de déplacement indiquant la distance et la direction du déplacement des objets sélectionnés. Si vous appuyez sur ENTREE à l'invite « Spécifiez le deuxième point de déplacement », le premier point est traité comme une valeur de déplacement X,Y relative. Si, par exemple, vous indiquez les valeurs 2,3 pour le point de base et si vous appuyez sur ENTREE à l'invite suivante, l'objet est déplacé de 2 unités dans la direction X et de 3 unités dans la direction Y à partir de sa position actuelle.

#### 4.6/ Rotation

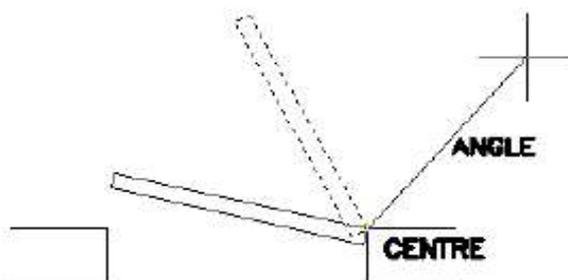
Commande **ROTATION**  
Raccourci **RI**



Modifie l'orientation des objets autour d'un point de base (Cf. Figure 37).

Vous trouvez sur la ligne de texte, origine et sens des angles, avant de lancer la rotation.

Pour aligner la porte avec le mur, utilisez l'option **R** pour Référence.



Commande: ri  
ROTATION  
Angle positif courant dans SCU:  
ANGDIR=sens horaire contraire  
ANGBASE=0  
Choix des objets: 1 trouvé(s)  
Choix des objets:  
Spécifiez le point de base:  
Spécifiez l'angle de rotation ou [Copier/Référence] <0>::

Figure 37 : Commande rotation

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

4.7/ Echelle

Commande **ECHELLE**  
Raccourci **EH**

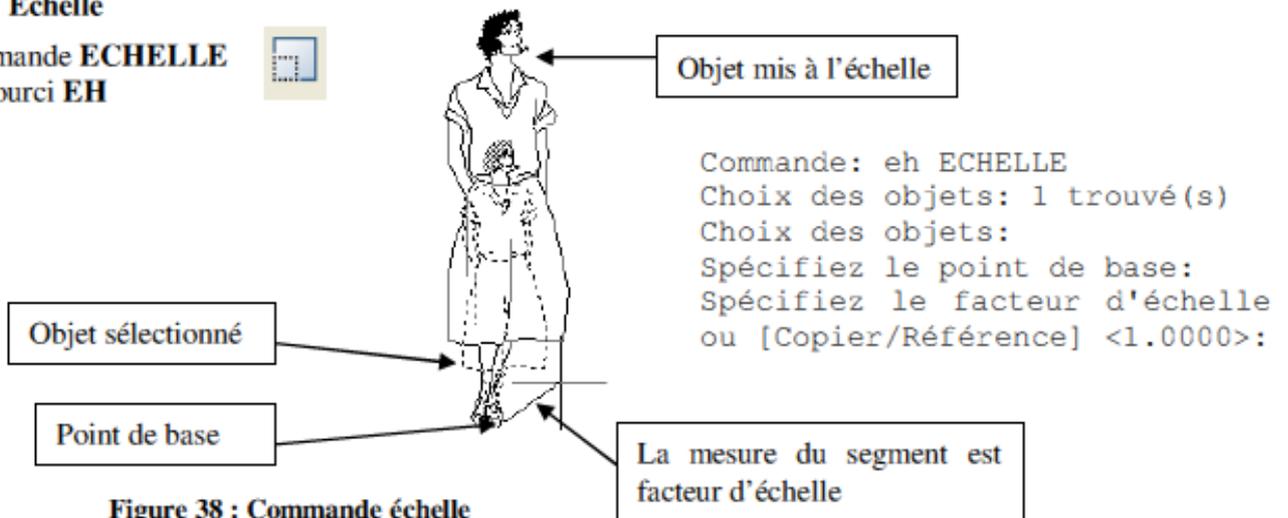


Figure 38 : Commande échelle

Agrandit ou réduit les objets sélectionnés de manière proportionnelle dans les directions X, Y et Z (Cf. Figure 38). Il s'agit d'un point de vue mathématique d'une homothétie avec un point de base et un rapport d'homothétie.

Le point de base désigne le point qui demeure au même emplacement au fur et à mesure que change la taille de l'objet sélectionné (et donc que l'objet s'éloigne de ce point de base immobile). Déplacez le curseur pour agrandir ou réduire la taille de l'image.

Utilisez l'option **R** référence pour donner à la silhouette une hauteur de 1.70 en sélectionnant en référence les pieds puis le haut de la silhouette.

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

4.8/ Etirer

Commande **ETIRER**  
Raccourci **E**



Figure 41).

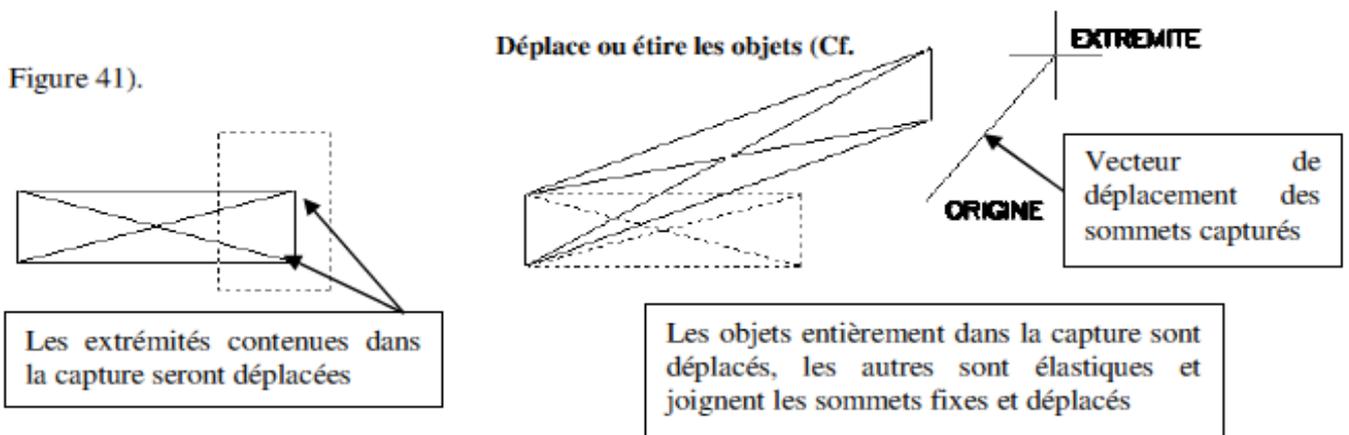


Figure 41 : Commande étirer

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

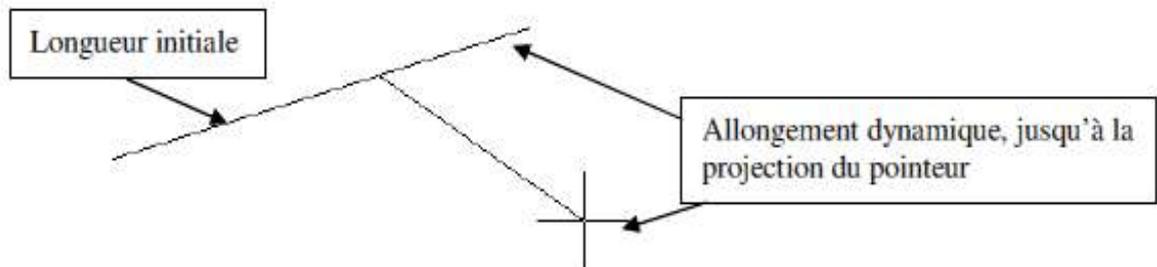
AutoCAD étire les arcs, arcs elliptiques, lignes, segments de polyligne, solides 2D, demi-droites, traces et splines qui traversent la fenêtre (par capture) de sélection. **ETIRER** déplace les extrémités situées dans la capture sans changer celles situées à l'extérieur. Les polylignes sont gérées segment par segment, comme s'il s'agissait de simples arcs ou lignes. **ETIRER** ne modifie pas l'épaisseur de la polyligne, les tangentes ni le lissage de courbe.

Tous les objets se trouvant entièrement dans la fenêtre sont déplacés, comme si vous utilisiez la commande **DEPLACER**

## 4.9/ Modifier la longueur des objets

Commande **MODIFLONG**

Raccourci **MG**



Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

### Figure 42 : Modifier la longueur

Commande: `modiflong`

Sélectionnez un objet ou [Différence/Pourcentage/TOTal/DYnamique]:

Longueur actuelle: 52.2771

Sélectionnez un objet ou [Différence/Pourcentage/TOTal/DYnamique]: `dy`

Sélectionnez un objet à modifier ou [annUler]:

Spécifiez la nouvelle extrémité.

Sélectionnez un objet à modifier ou [annUler]:

Permet de modifier la longueur d'un objet et l'angle décrit d'un arc.

**MODIFLONG** n'affecte pas les objets fermés.

Option **DI** : la nouvelle longueur de l'objet est donnée par différence avec la longueur initiale.

Option **P** : la nouvelle longueur de l'objet est donnée en pourcentage de la longueur initiale.

Option **TO** : la nouvelle longueur de l'objet est donnée valeur absolue, indépendamment de la longueur initiale.

Option **DY** : la nouvelle longueur est donnée par la position du pointeur.

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

4.10/ Ajuster

Commande **AJUSTER**  
Raccourci **AJ**

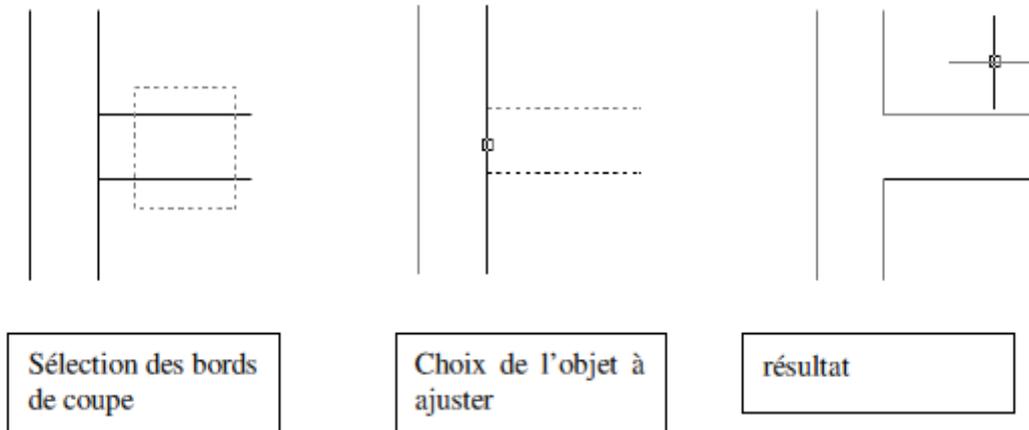


Figure 43 : Commande ajuster

Commande: aj AJUSTER

Paramètres courants: Projection=SCU, Côté=Aucun

Sélectionnez les arêtes sécantes...

Sélectionnez les objets ou <tout sélectionner>: 1 trouvé(s)

Choix des objets:

Sélectionnez l'objet à ajuster ou utilisez la touche Maj pour le prolonger ou

[Trajet/capture/Projection/Côté/eFfacier/annUler]:

Sélectionnez l'objet à ajuster ou utilisez la touche Maj pour le prolonger ou

[Trajet/capture/Projection/Côté/eFfacier/annUler]:

La commande ajuster coupe des objets selon un bord de coupe défini par d'autres objets.

Les objets pouvant être ajustés sont les arcs, les cercles, les arcs elliptiques, les lignes, les polygones ouvertes 2D et 3D, les rayons, les droites et les splines (Cf. Figure 43).

Sélectionnez les objets définissant les bords de coupe auxquels vous voulez ajuster un objet ou appuyez sur la touche ENTREE pour sélectionner tous les objets comme bords de coupe potentiels. Les bords de coupe

valables sont les polygones 2D et 3D, les arcs, les cercles, les ellipses, les lignes, les fenêtres de présentation, les rayons, les régions, les splines, le texte et les droites.

Vous pouvez également prolonger des objets jusqu'aux bords de coupe définis en appuyant sur la SHIFT (ou Maj comme indiqué à la ligne de commande) en sélectionnant vos objets.

La sélection d'objets par trajet T permet de sélectionner rapidement plusieurs objets en créant une ligne brisée coupant ces objets.

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

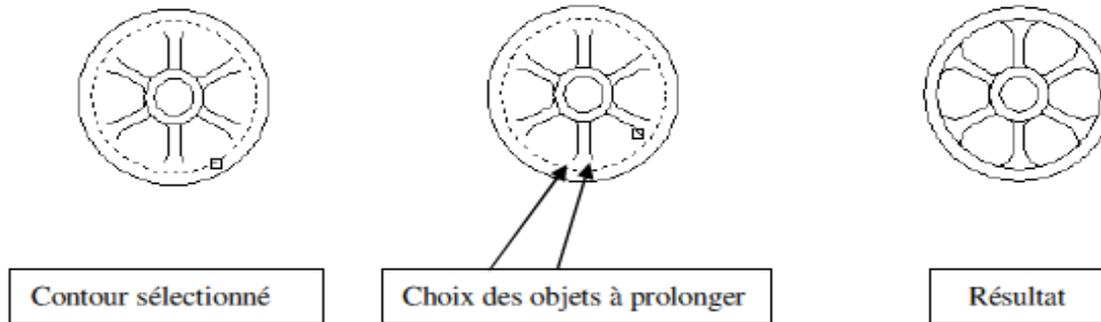


Figure 44 : Commande prolonger

Prolonge un objet jusqu'à ce qu'il en touche un autre (Cf. Figure 44).

Le prolongement fonctionne de la même façon que l'ajustage. Vous pouvez prolonger des objets jusqu'au contour défini par d'autres objets.

Les objets que vous pouvez prolonger sont les arcs, les arcs elliptiques, les lignes, les polygones 2D et 3D ouvertes et les demi-droites.

#### 4.11/ Coupure

Commande **COUPURE**  
Raccourci **CU**

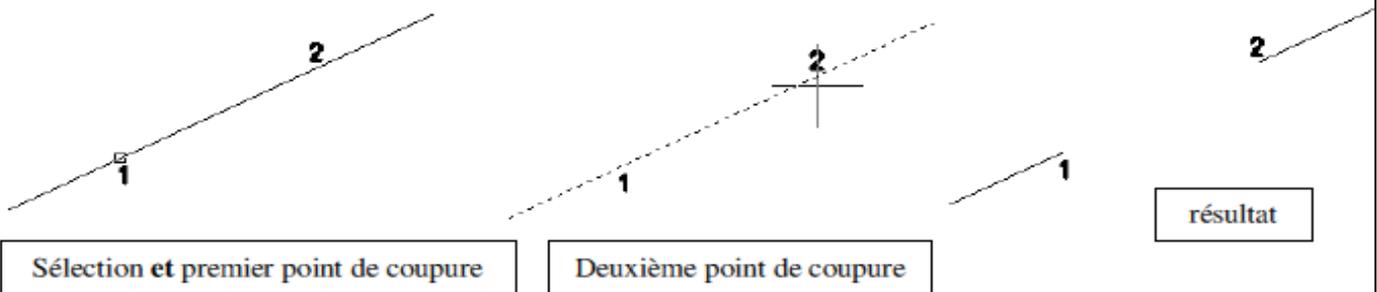


Figure 45 : Commande coupure

Coupe l'objet sélectionné entre deux points, les deux points peuvent être confondus.

AutoCAD efface la portion de l'objet située entre les deux points que vous spécifiez. Si le deuxième point n'est pas sur l'objet, AutoCAD sélectionne le point le plus proche de l'objet. Ainsi, pour couper l'extrémité d'une ligne, d'un arc ou d'une polyligne, indiquez le deuxième point au-delà de l'extrémité à supprimer.

Pour scinder un objet en deux parties sans rien effacer, entrez le même point pour les premier et second points. Vous pouvez entrer simplement @ pour spécifier le deuxième point.

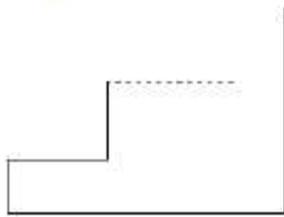
Les lignes, les arcs, les cercles, les polygones, les ellipses, les splines, les anneaux et plusieurs autres types d'objets peuvent être scindés en deux ou avoir une de leurs extrémités supprimées.

Pour transformer un cercle en arc, AutoCAD supprime une partie du cercle en commençant dans le sens trigonométrique du premier au second point.

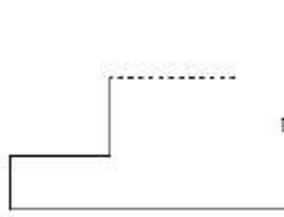
Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

#### 4.12/ Chanfrein

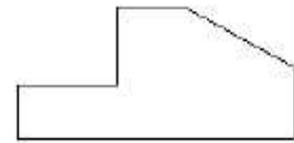
Commande **CHANFREIN**  
Raccourci **CF**



Première ligne



Deuxième ligne



Résultat

Figure 46 : Commande chanfrein

```

Commande: cf CHANFREIN
(mode AJUSTER) chanfreins actuels Dist1 = 0.0000, Dist2 = 0.0000
Sélectionnez la première ligne ou
[annUler/Polyligne/Ecart/ANgle/AJuster/méthOde/Multiple]: e
Spécifiez l'écart du chanfrein 1er <0.0000>: 2
Spécifiez l'écart du chanfrein 2ème <2.0000>: 1
Sélectionnez la première ligne ou
[annUler/Polyligne/Ecart/ANgle/AJuster/méthOde/Multiple]:
Sélectionnez la deuxième ligne ou utilisez la touche Maj pour appliquer
un coin:
    
```

Biseaute les arêtes des objets (Cf. Figure 46).

Si les deux objets que vous souhaitez chanfreiner sont sur le même calque, AutoCAD crée le chanfrein sur ce calque. Sinon, il crée la ligne de chanfrein sur le calque courant. Il en va de même pour la couleur, le type de ligne et l'épaisseur des lignes.

Option **P** Polyligne chanfreine tous les sommets de la polyligne en une seule opération.

Option **AN** ANgle chanfreine par un angle avec le premier coté et la distance au deuxième coté.

#### 4.13/ Raccord

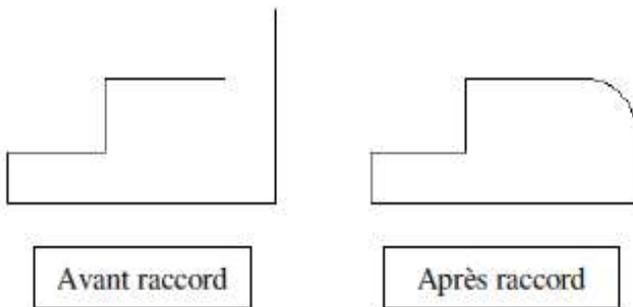
Commande **RACCORD**  
Raccourci **RD**



La commande raccord arrondit et raccorde les arêtes des objets (Cf. Figure 47).

La commande **RACCORD** arrondit les côtés de deux arcs, cercles, arcs elliptiques, lignes, polylignes, demi-droites, splines ou droites, avec un arc présentant le rayon indiqué. La commande **RACCORD** arrondit également les côtés des solides 3D.

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures



Commande: rd RACCORD  
 Paramètres courants: Mode = AJUSTER, Rayon = 0.0000  
 Sélectionnez le premier objet ou [annUler/Polyligne/Rayon/Ajuster/Multiple]: r  
 Spécifiez le rayon du raccord <0.0000>: 1  
 Sélectionnez le premier objet ou [annUler/Polyligne/Rayon/Ajuster/Multiple]:  
 Sélectionnez le deuxième objet ou utilisez la touche Maj pour appliquer un coin:

Figure 47 : Commande raccord

Si les deux objets que vous souhaitez raccorder sont sur le même calque, AutoCAD crée la ligne de raccord sur ce calque. Sinon, la ligne de raccord est créée sur le calque courant. Il en est de même pour la couleur, l'épaisseur et le type de ligne du raccord.

#### 4.14/ Décomposer

Commande DECOMPOS  
 Raccourci DE

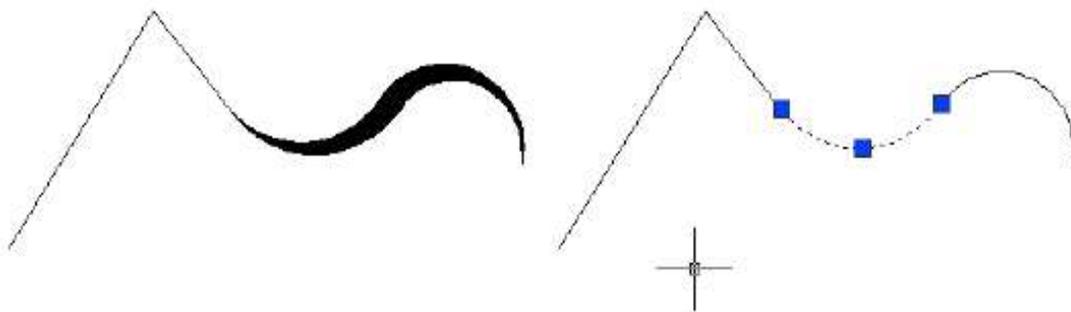


Figure 48 : Commande décomposer

Décompose un objet afin d'obtenir les différents objets dont il est constitué (Cf. Figure 48).

Vous obtiendrez des résultats différents suivant le type d'objet décomposé.

Un texte en paragraphe se décompose en un texte en ligne.

Un bloc se décompose en objets élémentaires.

Des hachures se décomposent en lignes, etc.

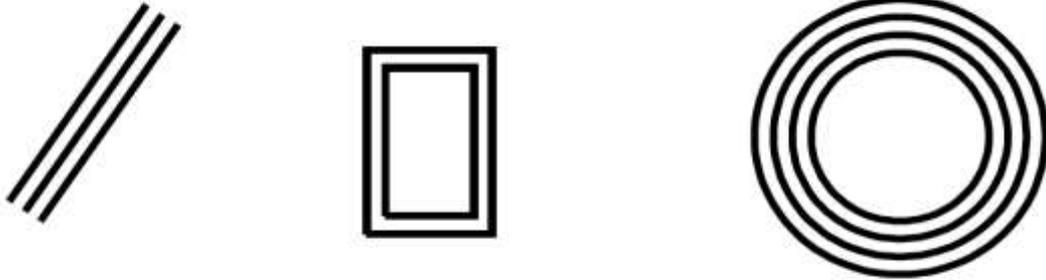
Exemple de décomposition de polyligne : 4 objets libres avec perte de la notion d'épaisseur.

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

## 5/ LES COMMANDES LES PLUS COURANTES

### DECALER :

Cette commande permet d'obtenir une nouvelle entité similaire à l'originale :  
On peut décaler en donnant une distance, ou en indiquant par quel point faire passer le décalage (option



Par).

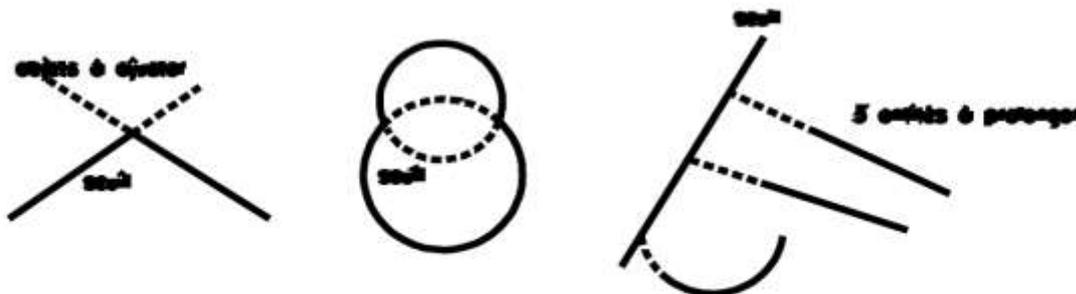
### AJUSTER - PROLONGER

Ces deux commandes sœurs permettent de rallonger ou de raccourcir les entités par rapport à d'autres (le seuil ou limite).

Elles fonctionnent de la même manière : tout d'abord, indiquer le seuil, valider, puis ensuite cliquer sur les objets à raccourcir ou rallonger.

**Important : On peut commencer cette commande par une validation directe.**

Dans ce cas, tous les objets cliqués seront automatiquement raccourcis (Prolonger permet de faire exactement l'inverse).



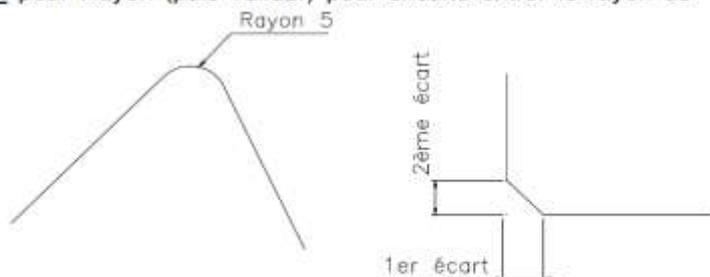
### RACCORD - CHANFREIN

Les deux commandes permettent de créer des rayons de raccordement ou un chanfrein :

Dans le cas d'un raccord, on utilise l'option **R** pour Rayon (puis valider) pour ensuite entrer le rayon de raccordement.

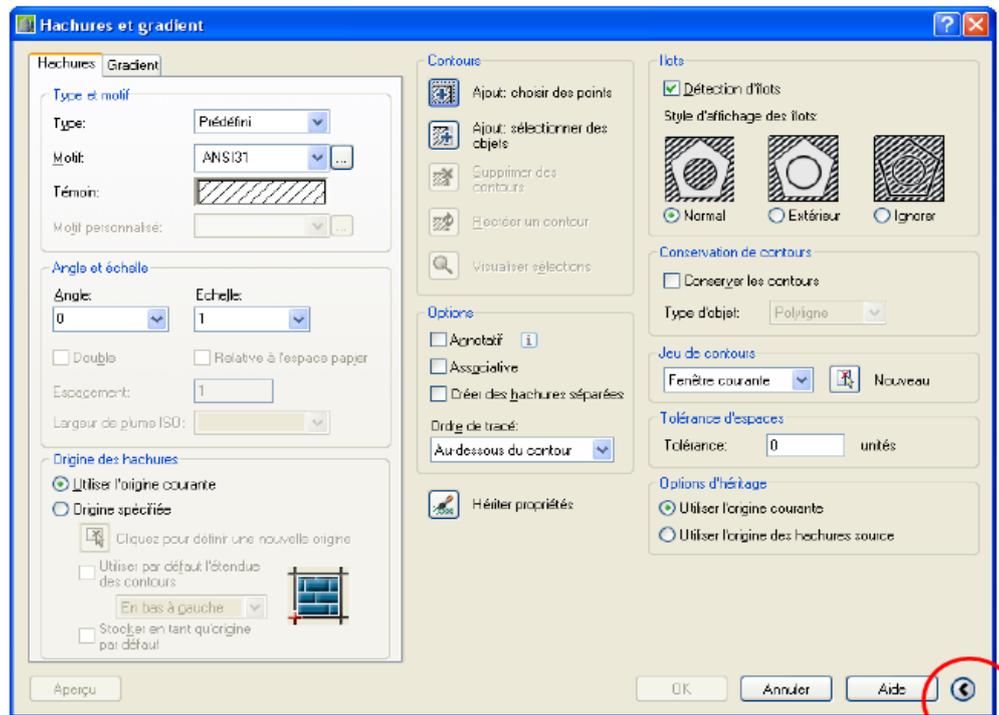
Pour un chanfrein, on utilise l'option **Ecart** ou Distance (selon la version) pour entrer des valeur. Autrement, on choisit **Angle** pour un chanfrein à 30° par exemple.

**REMARQUE :**  
La commande **raccord** avec un **Rayon=0** est utilisée pour prolonger deux lignes non parallèles jusqu'à leur point d'intersection.



Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault

## HABILLAGE : 1 - LES HACHURES



### CREATION

Le processus du hachurage est décrit étape par étape avec les cases de dialogues ci-dessus. Un point important à ne pas oublier : faire un aperçu avant de valider. Cela évite de surcharger le plan si, par exemple le motif était trop dense.

Le motif défini par l'utilisateur permet de donner une distance entre les hachures. De plus, il faut préciser l'angle : 0°, créer des hachures horizontales.

Les styles de hachurage, Normal, Extérieur et Ignorer, permettent de gérer les îlots fermés dans les contours. Attention, cette option est disponible à partir de la petite flèche située en bas à droite de la case.

Les hachures sont associatives : si la géométrie est changée, le hachurage suivra.



### MODIFICATIONS

Pour modifier une hachure, il suffit de double cliquer dessus ; la case de dialogue s'ouvre pour faire les modifications souhaitées.

Parmi les améliorations récentes, on peut noter les « hachures séparées » qui permettent d'obtenir des zones de hachures se comportant indépendamment.

La **tolérance** permet désormais de créer une hachure dans une zone non fermée.

Il est aussi désormais possible d'ajuster des hachures.

Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault

## HABILLAGE : 2 - LA COTATION

La cotation sous Autocad est totalement adaptable, ce qui constitue un grand avantage pour répondre à des métiers très différents.

### CREATION

Tous les types de cotation sont envisageables :  
Linéaire, Alignée; Angulaire, Rayon, Diamètre etc.

A chaque fois la méthode est la même : dans les icônes de cotation, choisir l'option désirée, puis désigner les éléments à coter, positionner la ligne de cote, puis enfin valider.

#### ASTUCES

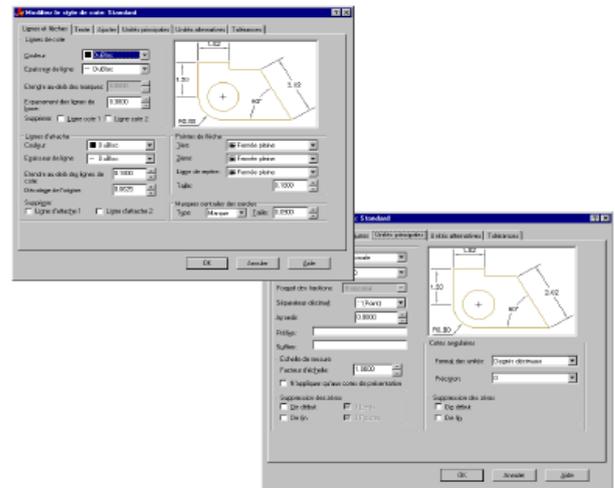
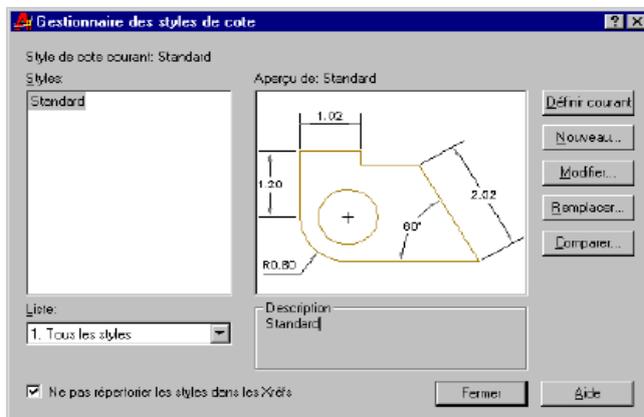
- Il est très intéressant d'activer les modes d'accrochage "EXTREMITE" et "INTERSECTION" en créant les cotes.
- En cotes linéaires, il est possible de valider plutôt que de désigner la 1<sup>ère</sup> ligne d'extension. Ceci permet de cliquer directement sur la ligne à coter, sans s'accrocher.
- L'utilisation des grips est fortement recommandée pour la mise en page.



A noter que depuis la v 2007 on peut régler la longueur des lignes de repère (intéressant pour une chaîne de cote dans le bâtiment). Depuis le v 2008, il est possible de « couper » la ligne de cote lors d'un chevauchement, modifier les distances entre lignes de cotes, et surtout utiliser le système annotatif qui règle automatiquement les hauteurs de texte.

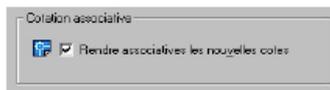
### STYLES DE COTATION

C'est probablement le point le plus délicat à aborder. En effet, il est souvent nécessaire d'adapter les cotations à chacun. On répond à cette question en introduisant la notion de "sous-style" (parent-enfant) qui évite de multiplier les paramètres.



### COTATION ASSOCIATIVE

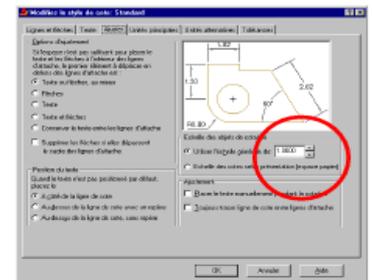
De même qu'un étirement de zone fermée met à jour automatiquement une hachure, les cotations suivent la géométrie. Néanmoins, il faut activer les cotations associatives :



**OUTIL ⇒ OPTION ⇒ PREFERENCE UTILISATEUR**

### Les cotes annotatives

Depuis la version 2008, ce nouveau système a été mis en place. Il permet à une cote d'apparaître à la même taille dans des présentations différentes. On fixe une hauteur à 3mm par exemple, et la mise à jour dans les fenêtres s'effectuera automatiquement.



Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault

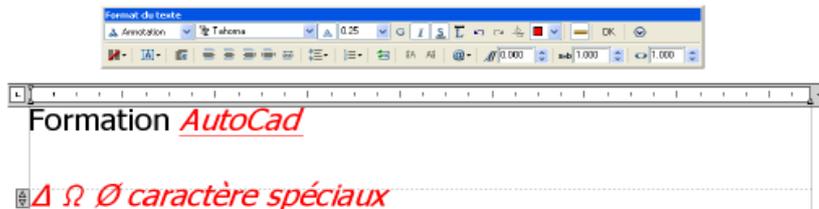
## HABILLAGE : 3 - LE TEXTE

### IMPLANTATION DU TEXTE

Les icônes de texte permettent d'accéder à l'implantation du texte :



- **Texte en paragraphe :**



L'implantation du texte est possible avec la justification, « façon word »

- **Texte sur une ligne),**

Autocad nécessite :

- 1 - Un point de départ
- 2 - Une hauteur (ou la distance entre deux points cliqués à l'écran)
- 3 - Un angle (ou l'angle désigné en cliquant à l'écran)

Il est possible d'entrer autant de lignes de texte que souhaité. La version 13 a introduit la possibilité d'utiliser un correcteur orthographique, ainsi que l'entrée d'un paragraphe à partir d'un éditeur classique.

### STYLES DE TEXTE

Comme pour les styles de cote, il est possible de créer son propre style de texte. Par contre, la méthode est plus simple.

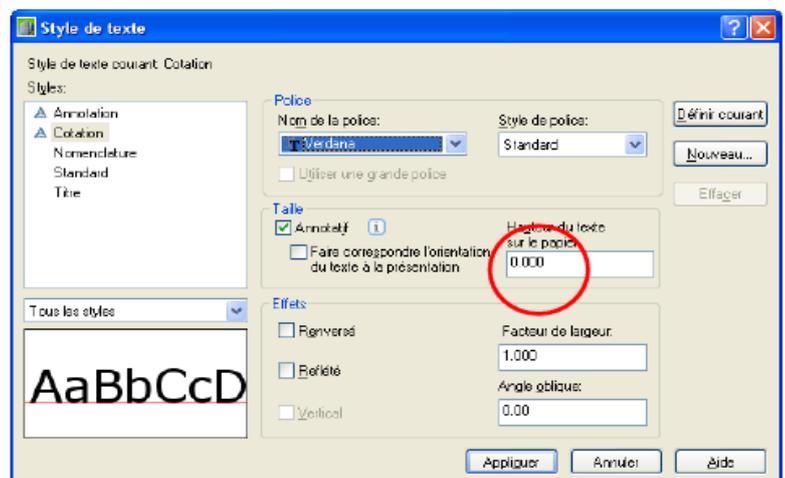
Par le menu

#### FORMAT -STYLE DE TEXTE

Autocad offre le choix d'un grand nombre de polices de caractères (y compris les polices True Type de Microsoft).

Les paramètres demandés ensuite, formeront le style. Ils indiquent au logiciel si le texte doit être écrit en miroir, à l'envers, verticalement ou en italique.

Note : laisser la hauteur à 0



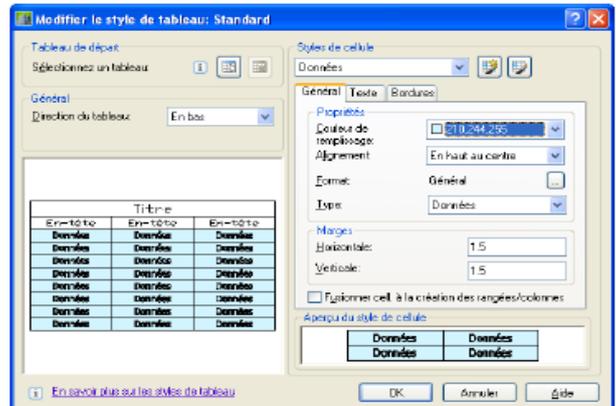
Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault

## HABILLAGE : 4 – LES TABLEAUX

### CREATION D'UN TABLEAU

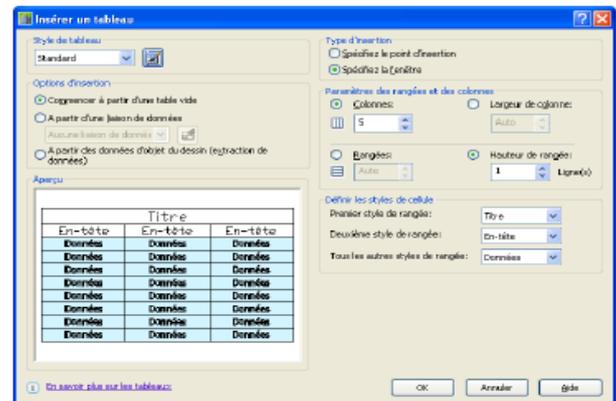
Il est possible de créer des tableaux « façon Excel »

On peut, bien sur définir un **STYLE DE TABLEAU** qui permet de modifier les couleurs, polices et tailles.



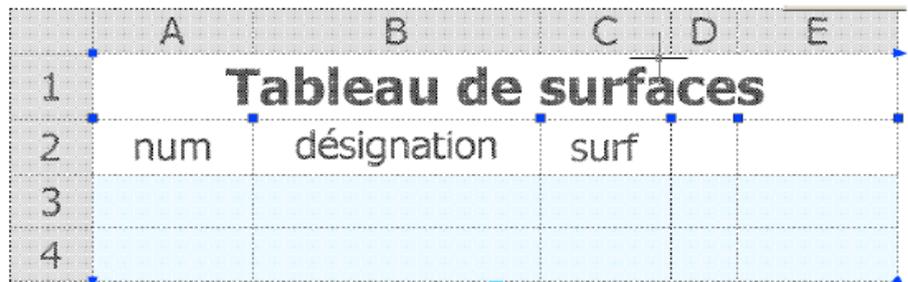
Mais il existe principalement 2 méthodes pour créer un tableau :

- Soit on connaît les dimensions et on choisit l'option 1 (point d'insertion) :
- Soit un le crée « sur place » par une fenêtre (méthode la + courante)



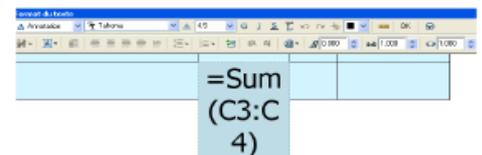
Les grips permettent de redimensionner chaque zone.

D'autre part, un clic droit sur une case permet de modifier la cellule, en fusionner plusieurs, ajouter ou supprimer des lignes ou colonnes.



Dernier point (le plus intéressant) : on peut ajouter une formule dans une case (somme, moyenne..)

Ces données sont exportables vers Excel. Une différence importante entre une version LT et un complète : un lien bidirectionnel peut être créé entre un tableau Excel et AutoCad dans la version complète



Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault

## MISE EN PAGE - CONFIGURATION DE TRACE

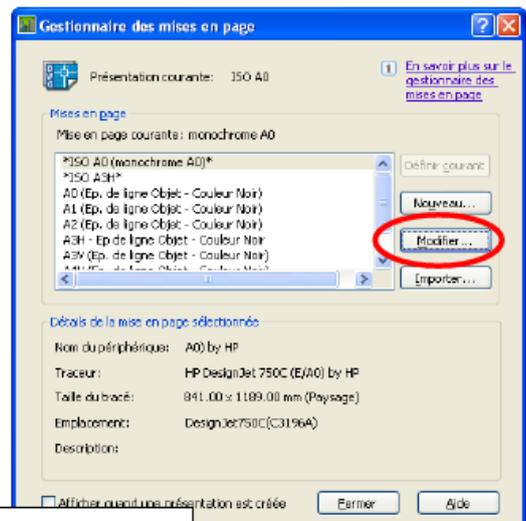
Dans le menu FICHER, choisissez la commande MISE EN PAGE, ou un clic droit sur la présentation → configuration de tracé.

Pour créer une présentation correcte, il vous faut :

- Spécifier le périphérique de traçage.
- Choisir une table de style de tracé (attribution des plumes ) couleur ou monochrome.
- Nommer la présentation.
- Choisir le format de papier (A4 à A0) et son orientation.
- Définir l'échelle de sortie.

Désormais ces paramètres sont stockés dans le gestionnaire de mise en page, lié à la présentation (ci-contre).

En cliquant sur modifier, il est possible de mettre à jour les paramètres classiques de traçage.

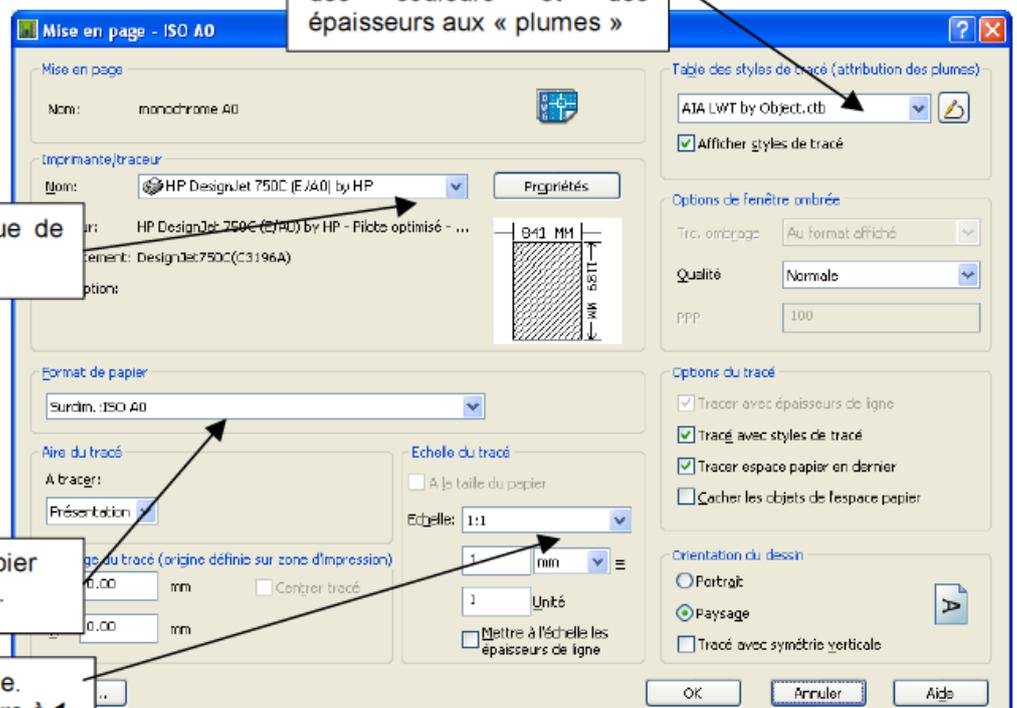


Les styles de tracé affectent des couleurs et des épaisseurs aux « plumes »

Spécifier le périphérique de traçage.

Choisir le format de papier (mm) et son orientation.

Définir l'échelle de sortie.  
**A priori laisser toujours à 1**



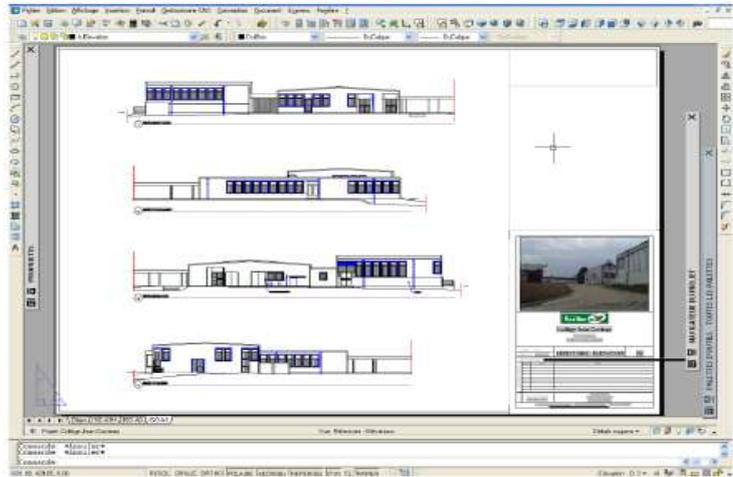
Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault

## ORGANISATION DU TRACE

Il est conseillé de vérifier le format du papier en mesurant la zone du papier (en millimètres).

A l'intérieur de ce format, si la fenêtre n'est pas déjà créée, il faut la créer avec la commande FMULT (ou l'icône de la barre d'outil « fenêtres »)

Ceci permet donc de placer le dessin. On peut modifier à tout moment la taille et la position des FMULT avec les grips. Le nombre de fenêtres n'est pas limité. Leur forme est libre dans la version complète d'AutoCad



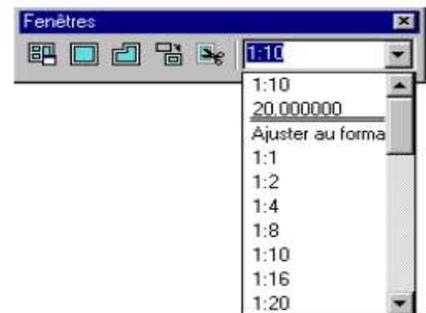
On peut venir INSERER le cartouche au coin du format si on le souhaite.

### INDIQUER L'ECHELLE :

Il reste à préciser l'échelle dans la FMULT(Fenêtre) : pour cela, il faut entrer dans la fenêtre : un double clic **dans** la fenêtre suffit.

Si on active la barre d'outils FENETRES, on trouve à droite la valeur de l'échelle affichée

Dedans on peut ainsi préciser l'échelle, par exemple 1 :1 pour l'échelle 1 :10, 1/50, ou toute autre valeur (ou une fraction).



### TABLEAU D'ECHELLE DE TRACE :

Contrairement à l'objet où on travaille tantôt en mètre, centimètre ou millimètres, l'unité dans la présentation est mesuré en mm.

Le mm est l'unité de référence pour la mise à l'échelle des plans sur Autocad.

Donc une conversion est nécessaire pour obtenir le facteur d'échelle correct :

Votre échelle pour le plan (le papier est en mm)	Avec Autocad, vous travaillez en	
	En Cm formule : Ech*10	En m. formule Ech*1000
1/1	10 xp	1000 xp
1/10	1	100
1/20	0.5	50
1/50	0.2	20
1/100	0.1	10
1/200	0.05	5
1/250	0.04	4
1/500	0.02	2
1/1000	0,01	1

Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault

## LE TRACAGE

Dans le menu FICHIER, choisissez la commande L'icône d'impression permet d'accéder à la boîte de dialogue TRACER.

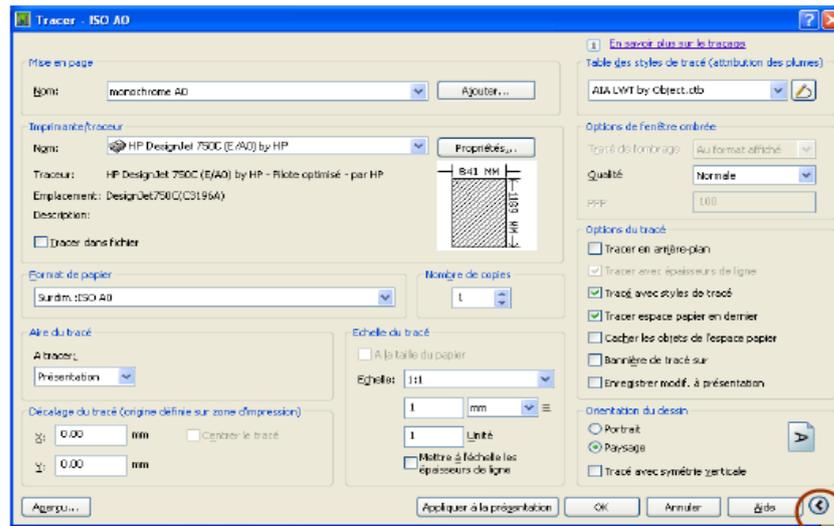


IMPRIMER/TRACER.

Il est important de vérifier les options de la case de dialogue. De même, l'option **APERCU** est utile pour éviter de perdre du temps dans un tracé mal réglé.

La boîte de dialogue suivante résume les options importantes. Il s'agit de la même case que celle précédemment vue, mais qui offre la possibilité de modifications de dernière minute :

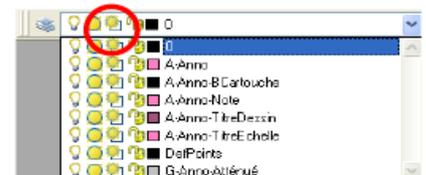
**CONSEIL**  
Le tracage nécessite toujours quelques réglages délicats et précis où il faut tenir compte des marges autorisées par les traceurs, les types de traits etc. Il est donc conseillé de procéder avec méthode.



### PRECISION SUR LES CALQUES:

La gestion des calques offre des commandes spécifiques à l'espace papier : Il est possible de geler des calques dans une seule fenêtre sans affecter les autres : Dans la fenêtre (au besoin, double cliquez dedans) examinez l'icône « geler dans la fenêtre courante ».

Ceci permet donc de masquer certains calques dans une fenêtre, mais les faire apparaître dans l'autre (cas où on crée plus de deux fenêtres dans la même présentation)



### PRECISION SUR LES INFORMATIONS DU CARTOUCHE:

Depuis que la version complète d'AutoCad utilise les champs, il devient très intéressant de placer dans le cartouche des informations automatiques :

- La date d'édition
- Le nom du fichier
- L'échelle du plan
- Le nom de la présentation, le format du papier etc..

### PRECISION SUR LES ECHELLES :

Depuis la v2008 les échelles de tracé sont liées aux échelles d'annotation et leur liste peut être normalisée dans la configuration d'Autocad.

Ces informations apparaissent directement en bas à droite de l'écran

Source : Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault

## 9. LES PROPRIETES DES OBJETS



Figure 71 : Boite de dialogue Propriétés des objets

Les objets graphiques ont des propriétés géométriques, qui dépendent du type d'objet et des propriétés d'aspect comme la couleur, le type de ligne ou l'épaisseur. De plus les objets sont répartis dans des calques.

### 9.1. La couleur

255 couleurs de l'index sont possibles pour un objet plus deux couleurs logiques (DuCalque ou DuBloc).



Figure 72 : Sélectionner la couleur

Les sept couleurs de base : rouge jaune vert cyan bleu magenta et blanc sont numérotées respectivement de 1 à 7.

1	2	3	4	5	6	7
Rouge	Jaune	Vert	Cyan	Bleu	Magenta	Blanc

Figure 73 : Tableau de correspondance des couleurs

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

## 9.2. Le type de ligne



Figure 74 : Les types de lignes

Les types de ligne nécessaires durant la session graphique sont à charger depuis le fichier acadiso.lin, ce fichier contient un certain nombre de types de ligne et deux types de ligne logiques ducalque et dubloc. Il est convenable de prendre 0.25 comme valeur du facteur d'échelle globale de représentation des types de ligne pour obtenir une longueur de 8mm des tirets longs du trait d'axes en sortie papier (Cf. Figure 75).

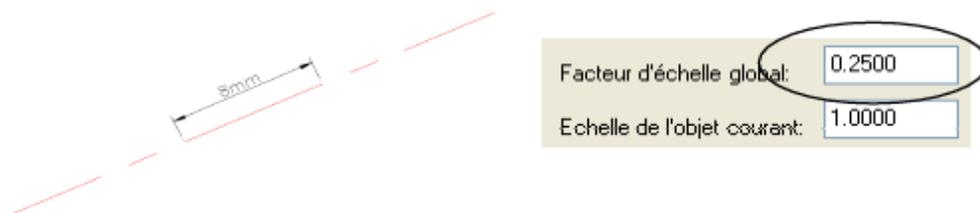


Figure 75 : Longueur du long trait mixte fin

## 9.3. L'épaisseur

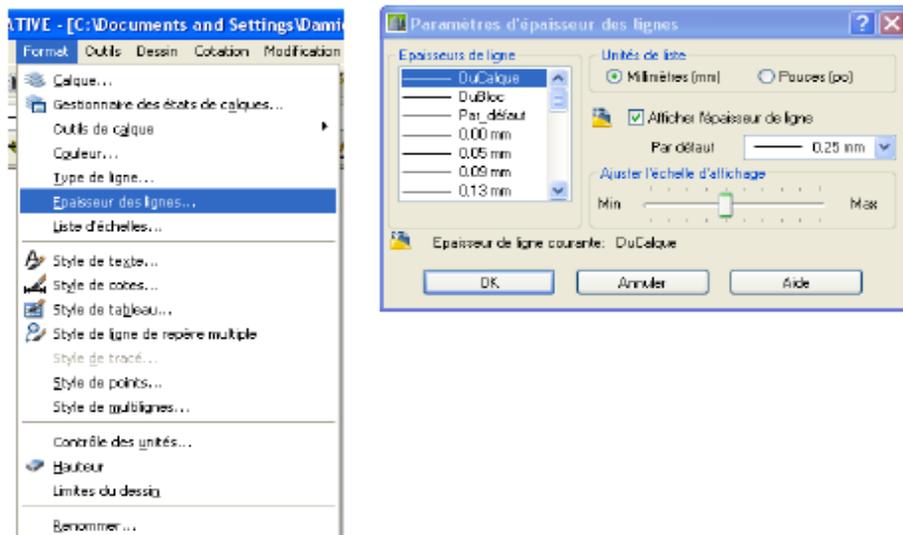


Figure 76 : Epaisseur de lignes

L'épaisseur des lignes du dessin est à choisir dans la liste disponible. Aux différentes épaisseurs, on ajoute deux épaisseurs logiques ducalque et dubloc et une épaisseur par défaut, elle même, par défaut, choisie à 0.25.

Source : Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures

## COMMANDES DIVERSES

### LES TOUCHES DE FONCTION / LA BARRE D'ETAT

- F1 : Appel l'aide en ligne.
- F2 : Visualise sur une page la liste des commandes précédemment utilisées.
- F3 : Accès aux accrochages aux objets.
- F4 : Calibrage de la tablette (pour la digitalisation).
- F5 : Changement de grille isométrique.
- F6 : Affiche les coordonnées X, Y du curseur.
- F7 : Affiche la grille.
- F8 : Mode orthogonal.
- F9 : Active la résolution (curseur "aimanté").
- F10 : Active le repérage polaire.
- F11 : Repérage d'accrochage aux objets actifs.



### A CONNAITRE :

Depuis 2009 la représentation dans AUTOCAD à changé en adoptant le système des rubans avec des onglets qui nous permettent de naviguer entre les groupes des commandes :

FRANÇAIS	ANGLAIS
DESSIN	DRAWING/ DRAW
MODIFICATION	MODIFY
CALQUES	LAYERS
ANNOTATION	ANNOTATION
BLOCK	BLOC
PROPRIETES	PROPERTIES
UTILITAIRES	UTILITIES
PRESSE PAPIER	CLIPBOARD
NOUVEAU	NEW
OUVRIR	OPEN
ENREGISTER	SAVE
ENREGISER SOUS	SAVE US
ANNULER	UNDO
RETABLIR	REDO
TRACER	PLOT
COPER LES PROPRIETES	MATCH PROPRIETES
APPERÇU DU TRACE	BATCH PLOT
TRACE EN DIFFERE	PLOT PREVIEW
GESTIONNAIRE DE JEU DE FEUILLES	SHET SET MANAGER
RENDU	RENDER
PLUS D'OPTIONS	MORE COMMANDS
AFFICHER LA BARRE DE MENU	SHOW MENU BAR

# COURS / TP/ DESSIN ASSISTE PAR ORDINATEUR (DAO)

<b>AFFICHER SOUS LE RUBAN</b>	<b>SHOW BELOW THE REBBON</b>
<b>MASQUER LA BARRE A MENU</b>	<b>HIDE MENU BAR</b>

Source : Tableau N°1 réalisé par R.ABADA

## LES RACCOURCIS :

COMMANDE	RACCOURCI
LIGNE	TAPER L
CERCLE/ CIRCLE	TAPER C
RECTANGLE	TAPER REC
POLYLIGNE	TAPER PL
ELLIPSE	TAPER EL
ARC	TAPER A
POLYGONE	TAPER PG
EFFACER	TAPER DEL
COPIER	TAPER CP
MIROIR/ MIRROR	TAPER M
OFFSET	TAPER O
ROTATE	TAPER RO
ANNULER	TAPER CL Z
VALIDER	TAPER ENTER
REINITIALISER LA BARRE DE COMMANDES	TAPER ECHAP

Source : Tableau N°2 réalisé par R.ABADA

## POUR L’AFFICHAGE DANS LE PAPIER OBJET :

ANGLAIS	FRANÇAIS
CURSOR COORDINATE VALUES	<b>COORDONEES DU CURSEUR</b>
QUICK VIEW LAYOUTS	<b>PRESENTATION VUE RAPIDE</b>
QUICK VIEW DRAWINGS	<b>DESSIN VUE RAPIDE</b>
PAN	<b>PANORAMIQUE</b>
ZOOM	<b>ZOOM</b>
STEERING WHEEL	<b>DISQUE DE NAVIGATION</b>
SHOWMOTION	<b>SHOWMOTION</b>
ANOTATION SCALE	<b>ECHELLE D’ANNOTATION</b>
ANNOTATION VISIBILITY	<b>VISIBILITE DE L’ANNOTATION</b>
AUTOSCALE	<b>ECHELLE AUTOMATIQUE</b>
WORKSPACES	<b>ESPACE DE TRAVAIL</b>
DISPLAY LOCKING	<b>VAROUILLAGES DE L’AFFICHAGE</b>
CLEAN SCREEN	<b>NETOYER ECRAN</b>
DRAWING STATUS BAR	<b>BARRE D’ETAT DE DESSIN</b>
TRAY SETTINGS...	<b>PARAMETRES BARRE D’ETAT</b>

Source : Tableau N°3 réalisé par R.ABADA

## COURS / TP/ DESSIN ASSISTE PAR ORDINATEUR (DAO)

---

### POUR LE NAVIGATEUR DE MENU :

ANGLAIS	FRANÇAIS
NEW	NOUVEAU
OPEN	OUVRIR
SAVE	ENREGISTRER
SAVE US	ENREGISTER SOUS
EXPORT	EXPORTER
PRINT	IMPRIMER
PUBLISH	PUBLIER
SEND	ENVOYER
DRAWING UTILITIES	UTILITAIRE DE DESSIN

Source : Tableau N°4 réalisé par R.ABADA

***CHAPITRE 3***

***DESSINER EN 3D***

***DANS L'AUTOCAD***

## INTRODUCTION :

Dessiner en 3 dimensions avec Autocad consiste à utiliser l'outil de CAO avec aisance et efficacité ; pour répondre aux besoins de la spécialité de chaque étudiant concerné. Les éditions de plans et l'initiation à la base en 2D permettront de concrétiser l'utilisation de ce logiciel et de vérifier les acquis de chacun. Des travaux individuels seront demandés pour une mise en application des contenus de cette formation / Cours.

« La création d'objets 3d ainsi que des images de synthèse doivent suivre une succession de phases distinctes qui permettent d'obtenir le résultat escompté :

- 1/ Le réglage de l'interface 3d
- 2/ La création des objets 2d de base
- 3/ La création d'un modèle 3d complet et détaillé.
- 4/ La mise en page
- 5/ Le choix des matériaux sur les objets 3d
- 6/ La création des lumières
- 7/ Les réglages, les vérifications et l'ajout des habillages.
- 8/ Le rendu des images »<sup>1</sup>

## 1/ L'INTERFACE AUTOCAD :

AutoCad 2007 a perfectionné et a fortement modifié son interface utilisateur pour le travail en 3d au fil des années : Il y a actuellement un « tableau de bord » qui représente un support important ce qui permet d'accéder plus rapidement à certaines commandes 3d.

## 2/ LES OBJETS 3D ET LEURS CREATION :

Ces outils de dessin fonctionnent quasiment de la même manière qu'en 2D. On distingue par contre une valeur pour la profondeur (Z) ainsi que la notion de surfaces. Les principaux objets 3D à connaître sont certainement le cube (boîte), la sphère, le cône et le cylindre, mais aussi et surtout le polysolide et les commandes d'extrusion. On retrouve ces outils dans la barre d'outils de modélisation ou dans le menu "Dessin > Modélisation".

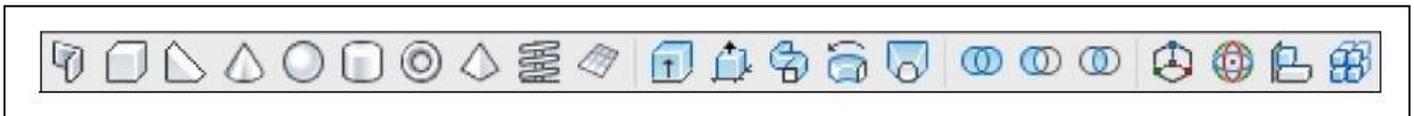


Tableau bord 3D

Le tableau de bord 3D permet la proposition immédiate de plusieurs volumes en 3D qu'on appelle des objets prédéfinies on en a plusieurs :

- Le polysolide
- Le parallélépipède

<sup>1</sup> PM Formation / support de cours 3D rendu / Niveau 2 - Patrick Miault

- La sphère
- Le cylindre
- le cône, le biseau, le tore
- l'hélice
- la surface plane.

### LE POLYSOLIDE :

Idéal pour créer des murs en 3D, un polysolide est tracé de la même manière qu'une polyligne. Par défaut, un polysolide a toujours un profil rectangulaire, mais il peut aussi avoir des segments incurvés (arcs).

Lorsque vous tracez un polysolide, vous pouvez notamment utiliser l'option "Clôre" pour fermer le solide entre le premier et le dernier points spécifiés.

Il est possible de produire un polysolide à partir d'une ligne déjà existante, d'une polyligne 2D, d'un arc ou d'un cercle par exemple.



### L'EXTRUSION :

Vous pouvez créer des solides et des surfaces en "élevant" (extrudant) des objets sélectionnés.

Si vous extrudez un objet fermé, l'objet obtenu est un solide. Si vous extrudez un objet ouvert, l'objet obtenu est une surface.

Dans AutoCAD, on différencie principalement 3 modes d'extrusion :

- L'extrusion rectiligne : crée le solide (ou surface) en "tirant" ou en "appuyant" sur des zones délimitées.
- Le balayage : dessine un solide ou une surface de la forme du profil spécifié le long d'une trajectoire.
- La révolution : crée un solide ou une surface par révolution d'objets ouverts ou fermés autour d'un axe.

### OPERATION BOOLEENNE :

Permet de fusionner ou soustraire des volumes qui se croisent ou de récupérer et d'isoler leur intersection.

On distingue 3 types d'opérations booléennes : union, soustraction et intersection.

On retrouve ces commandes notamment dans le menu "Modification > Edition de solides".

Source : formation Autocad pour utilisateurs débutants

Les principales commandes d'édition se situent dans la barre d'outils de modification (et dans le menu "Modification"). On retrouve quasiment les mêmes outils lorsque l'on travaille avec des solides 3D...



Pour chaque commande, la question "Choix des objets" est posée... Il convient donc de choisir avec soin les objets et les paramètres souhaités.

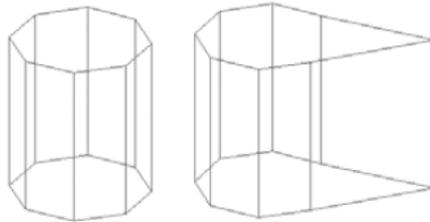
### ETIRER :

Vous pouvez modifier la taille des objets pour qu'ils soient plus longs ou plus courts dans une seule direction ou pour qu'ils soient proportionnellement plus grands ou plus petits.

Pour étirer un objet, il suffit de désigner le point de base, puis un point de déplacement. Vous pouvez également étirer certains objets en déplaçant une extrémité, un sommet ou un point de contrôle.

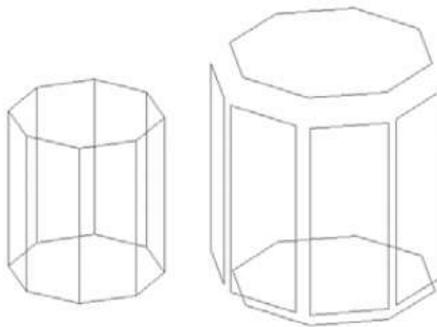
La commande "Etirer" permet de déplacer les extrémités des objets dans la fenêtre de sélection de capture :

- Les objets partiellement fermés dans une fenêtre de capture sont étirés.
- Les objets entièrement fermés ou sélectionnés individuellement, sont déplacés plutôt qu'étirés.



### DECOMPOSER :

Décompose un objet en ses composants pour pouvoir les modifier séparément.



### **Bibliographie :**

- 1-Support de Cours Autocad 2007/2008/2009 –Initiation CAO Internet – PM Formation - Patrick Miault
- 2-Saint-Laurent Giesecke, Dessin technique, Éditions du renouveau pédagogique Inc., 1982.
- 3-Autocad 2008 2D / D. RICOTIER ; O. GAGLIARDINI Septembre 2008 Université Joseph FOURIER UFR Mécanique/ Génie Civil et Infrastructures
- 4- A. Chevalier, Guide du dessinateur industriel, Edition Hachette Technique.
- 5-Apprendre à dessiner en 3D avec AutoCAD Par Sébastien NASLES (sebmag) /www.openclassrooms.com Licence Creative Commons 6 2.0 Dernière mise à jour le 6/12/2012
- 6- Institut supérieur de la Technologie Appliquée génie mécanique/ Royaume du Maroc Module 14 maitriser les logiciels de Dessin D.A.O