



COURS / TP/ DESSIN ASSISTE PAR ORDINATEUR (DAO)

Réalisé par : BOUDAB Safa



CHAPITRE 1

PRESENTATION DU LOGICIEL D'AUTOCAD

1.PREAMBULE

2. LE DESSIN ASSISTE PAR ORDINATEUR « DAO »

3. LES AVANTAGES DE “DAO”

4. LE LOGICIEL AUTOCAD

5. EVOLUTION DU LOGICIEL

6. CONFIGURATION MATÉRIELLE RECOMMANDÉE POUR AUTOCAD

7. L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL D'AUTOCAD



1. PREAMBULE

Bienvenue dans le cours passionnant de Dessin Assisté par Ordinateur (DAO) axé sur AutoCAD, l'un des logiciels les plus puissants et polyvalents dans le domaine de la conception assistée par ordinateur. AutoCAD, développé par Autodesk, est devenu un outil incontournable pour les architectes, ingénieurs, designers et professionnels de divers secteurs.

Au cours de cette formation dédiée à AutoCAD, nous explorerons en profondeur les fonctionnalités et les techniques essentielles pour tirer le meilleur parti de ce logiciel robuste. Que vous soyez débutant ou utilisateur expérimenté cherchant à approfondir vos compétences, ce cours vous guidera à travers les aspects fondamentaux de la conception assistée par ordinateur avec un accent particulier sur AutoCAD.

Nous aborderons des sujets tels que la création de dessins 2D et 3D, la manipulation des objets, la gestion des calques, la création de plans techniques précis, et bien plus encore. AutoCAD offre une palette d'outils puissants, et notre objectif est de vous fournir les connaissances nécessaires pour naviguer efficacement à travers ces fonctionnalités, stimuler votre créativité et produire des dessins exceptionnels.

Préparez-vous à plonger dans le monde d'AutoCAD, où la précision rencontre l'efficacité, et où chaque ligne tracée prend vie dans un environnement virtuel. Que cette expérience vous inspire et vous permette de repousser les limites de votre créativité tout en maîtrisant l'art du Dessin Assisté par Ordinateur avec AutoCAD.

2. LE DESSIN ASSISTE PAR ORDINATEUR « DAO »

Le Dessin Assisté par Ordinateur (DAO), une méthode innovante dans le domaine de la conception, se distingue par sa capacité à élaborer des tracés numériques, offrant ainsi une précision exceptionnelle dans la production de plans et d'éléments graphiques, particulièrement cruciale dans le contexte des projets industriels. Cette approche numérique présente une polyvalence inégalée, permettant non seulement la création initiale des dessins, mais également des modifications instantanées et un archivage efficace des données. De manière significative, le DAO offre la possibilité de visualiser les concepts fondamentaux des projets, tout en garantissant la flexibilité nécessaire pour remodeler les dessins selon les exigences évolutives du processus de conception.

L'aspect numérique et évolutif du DAO revêt une importance particulière dans les domaines où la précision est primordiale. En effet, les techniques de DAO sont essentielles pour la validation des montages, l'assemblage des pièces et la réalisation de mesures détaillées avant la concrétisation du projet sur le terrain. La nature instantanée et interactive du DAO simplifie les processus de collaboration et de communication, favorisant une prise de décision éclairée à chaque étape du projet.

En outre, l'utilisation généralisée du Dessin Assisté par Ordinateur est devenue un impératif pour les ingénieurs de toutes spécialités. Ces professionnels font appel à une gamme variée de logiciels de DAO tels que ArCAD, ArchiCAD, CadWork, VariCAD, 3D Studio Max ; Maya ; Revit ; Inventor, Micro Station, SolidWorks, AutoCAD etc., et bien d'autres, pour matérialiser leurs conceptions et transformer leurs idées en réalité. En somme, le DAO représente une révolution dans le domaine du dessin technique, redéfinissant les normes de précision, de flexibilité et d'efficacité dans la conception et la réalisation de projets complexes.

3. LES AVANTAGES DE “DAO” :

Le Dessin Assisté par Ordinateur (DAO) offre une multitude d'avantages qui en font un outil essentiel dans de nombreux domaines de la conception. Voici quelques-uns des avantages clés de DAO :

- **Précision et Consistance** : Le DAO permet une précision remarquable dans la création de dessins, garantissant une uniformité et une cohérence inégalées, ce qui est crucial pour des domaines tels que l'ingénierie, l'architecture et la fabrication.
- **Flexibilité Créative** : Les outils de DAO offrent une flexibilité exceptionnelle pour explorer différentes idées et concepts. Les artistes et les concepteurs peuvent expérimenter rapidement avec des formes, des couleurs et des dimensions, facilitant le processus créatif.
- **Modifications Instantanées** : L'un des avantages majeurs est la capacité à apporter des modifications instantanées aux dessins. Cela permet d'économiser du temps précieux lors de la phase de conception et d'ajuster rapidement les plans en fonction des besoins du projet.

- **Collaboration Facilitée** : Les plateformes de DAO permettent une collaboration en temps réel, facilitant le travail d'équipes dispersées géographiquement. Les professionnels peuvent partager leurs dessins, obtenir des commentaires instantanés et travailler de manière synchronisée sur un projet.
- **Visualisation 3D** : De nombreux logiciels de DAO offrent la possibilité de créer des modèles 3D réalistes. Cela permet aux concepteurs et aux ingénieurs de visualiser leurs créations sous différents angles, améliorant ainsi la compréhension du projet.
- **Archivage et Documentation** : Le DAO facilite l'archivage systématique des dessins, permettant un accès rapide et organisé à l'historique des versions. Cela est particulièrement utile pour le suivi des modifications et la documentation des projets au fil du temps.
- **Optimisation du Processus de Production** : Dans le domaine de la fabrication, le DAO peut être intégré aux processus de production, permettant une transition fluide des dessins conceptuels aux plans de fabrication, ce qui contribue à optimiser les opérations.
- **Réduction des Coûts** : En automatisant de nombreuses tâches manuelles, le DAO contribue à réduire les coûts de production. De plus, les erreurs peuvent être détectées et corrigées plus rapidement, évitant ainsi des coûts liés à des erreurs de conception.
- **Compatibilité avec d'autres Logiciels** : Les fichiers de DAO peuvent souvent être intégrés à d'autres logiciels de conception, facilitant la collaboration avec des applications spécialisées et élargissant les possibilités de création.
- **Adaptabilité aux Normes Industrielles** : Les logiciels de DAO sont souvent conformes aux normes industrielles, assurant la conformité aux exigences spécifiques de chaque secteur.

En présentant ces avantages, vous mettez en évidence la valeur ajoutée du Dessin Assisté par Ordinateur dans la création et la gestion de dessins dans divers domaines professionnels.

4. LE LOGICIEL AUTOCAD :

AutoCAD, développé par la société Autodesk, est un logiciel majeur de Dessin Assisté par Ordinateur (DAO) qui a été initialement lancé en 1982. Depuis sa création, il est devenu un outil indispensable pour les professionnels, incluant les architectes, ingénieurs, designers, et divers experts de plusieurs secteurs. AutoCAD se distingue par sa capacité à offrir une plateforme robuste permettant la création de dessins 2D et 3D, permettant ainsi aux utilisateurs de concevoir, visualiser et documenter leurs concepts de manière précise et efficiente.

Doté d'une interface conviviale, AutoCAD propose une gamme étendue d'outils de dessin, des fonctionnalités avancées de modélisation 3D, et des options de personnalisation qui permettent aux utilisateurs d'ajuster l'environnement de travail selon leurs besoins spécifiques. Ce logiciel polyvalent trouve son application dans divers domaines tels que l'architecture, l'ingénierie civile, la mécanique, l'électronique, et bien d'autres.

L'évolution d'AutoCAD au fil des années a été marquée par des améliorations continues visant à répondre aux besoins croissants des professionnels du dessin technique. Les mises à jour régulières

du logiciel ont introduit de nouvelles fonctionnalités, des améliorations de performance et des outils plus avancés, consolidant ainsi sa position en tant que leader dans le domaine du DAO. AutoCAD demeure à la pointe de l'innovation, permettant aux utilisateurs d'explorer de nouvelles frontières de la conception assistée par ordinateur tout en restant un pilier essentiel pour la réalisation de projets créatifs et techniques.

5. EVOLUTION DU LOGICIEL :

L'évolution du logiciel AutoCAD, développé par la société AUTODESK et établi à San Raphael en Californie depuis son lancement en 1982, a connu une progression constante. Les mises à jour se sont enchaînées de manière rapide, conduisant à une cadence annuelle de lancement de nouvelles versions depuis 2004. Un élément notable de cette évolution réside dans la modification régulière du format natif des fichiers AutoCAD, le DWG, avec une compatibilité uniquement ascendante. En d'autres termes, il n'est pas possible de modifier un fichier DWG créé dans une version récente du programme dans une version antérieure. Parallèlement, des versions spécialisées axées sur des secteurs spécifiques ont été introduites à partir de 2004, telles qu'AutoCAD Architecture pour le secteur du bâtiment, AutoCAD Mechanical pour l'industrie, AutoCAD Electrical pour les applications liées à l'électricité, AutoCAD Map 3D dédié à la cartographie, et AutoCAD Civil 3D, entre autres. Cette diversification ciblée a permis à AutoCAD de répondre aux besoins spécifiques de différents domaines professionnels.

Actuellement, le marché propose une variété de produits AutoCAD, dont les principales versions comprennent Autocad LT 2009, Autocad 2009 (version complète), Architecture 2009, Mechanical 2009, Electrical 2009, Map 3D 2009, et Civil 3D 2009. En plus de ces versions principales, de nouveaux logiciels spécialisés, souvent appelés "verticaux", ont été introduits, offrant des fonctionnalités complémentaires voire concurrentes entre eux. Parmi ces logiciels figurent Revit 2009, axé sur la conception paramétrique 3D pour le secteur du bâtiment, Inventor 2009 pour la conception paramétrique 3D dans le domaine industriel, 3DS Max 2009 dédié à l'image de synthèse, et Maya 2009, qui combine la modélisation, l'animation et l'image de synthèse.

- **Autocad LT 2009 :**

AutoCAD LT (Light) est une version allégée d'AutoCAD, principalement utilisée par des professionnels nécessitant des fonctionnalités de base de CAO sans les outils avancés de modélisation 3D. Elle est souvent privilégiée par les utilisateurs ne nécessitant pas une palette complète de fonctionnalités.

- **Autocad 2009 (version complète) :**

Cette version complète offre toutes les fonctionnalités d'AutoCAD, ce qui en fait le choix idéal pour les professionnels de divers domaines, tels que l'architecture, l'ingénierie, et la conception, qui nécessitent des outils de modélisation 2D et 3D complets.

- **Architecture 2009 :**

AutoCAD Architecture est spécialement conçu pour les professionnels de l'architecture. Il propose des outils spécifiques pour la conception architecturale, la documentation et la visualisation, facilitant la création de plans et de modèles architecturaux.

- **Mechanical 2009 :**

AutoCAD Mechanical est orienté vers les ingénieurs et les concepteurs mécaniques. Il offre des fonctionnalités spécialisées telles que des bibliothèques de pièces standardisées, des outils de cotation avancés et des fonctionnalités spécifiques à l'industrie pour accélérer le processus de conception mécanique.

- **Electrical 2009 :**

AutoCAD Electrical est conçu pour les ingénieurs en électricité. Il propose des symboles électriques standard, des outils de schématisation et de conception de circuits électriques, facilitant la création de schémas électriques et de panneaux de commande.

- **Map 3D 2009 :**

AutoCAD Map 3D est axé sur la cartographie et la gestion des données spatiales. Il permet la création de cartes, l'analyse géo spatiale et la gestion des données SIG (Système d'Information Géographique).

- **Civil 3D 2009 :**

AutoCAD Civil 3D est spécialement conçu pour les ingénieurs civils. Il offre des fonctionnalités avancées pour la conception et la documentation de projets d'infrastructure, y compris la modélisation de surfaces, la conception de routes et de réseaux de canalisations.

- **Revit 2009 :**

Revit se concentre sur la conception paramétrique 3D, en mettant l'accent sur le secteur du bâtiment. Il facilite la modélisation des éléments architecturaux, structurels et MEP (mécanique, électricité, plomberie) pour une coordination plus efficace dans la construction.

- **Inventor 2009**

AutoCAD Inventor est destiné à la conception paramétrique 3D dans le domaine industriel. Il offre des outils avancés pour la modélisation de pièces, l'assemblage de composants et la simulation de mouvements pour les ingénieurs de produits et les concepteurs industriels.

- **3DS Max 2009 :**

3DS Max est dédié à l'image de synthèse. Il est utilisé pour la modélisation, l'animation et le rendu 3D, principalement dans les domaines du cinéma, de l'animation et de la création de jeux vidéo.

- **Maya 2009 :**

- Maya est un logiciel polyvalent utilisé pour la modélisation, l'animation et l'image de synthèse. Il est largement utilisé dans les industries du cinéma, de la télévision et des jeux vidéo pour créer des effets spéciaux, des personnages animés et des environnements 3D.

6. CONFIGURATION MATERIELLE RECOMMANDEE POUR AUTOCAD :

L'environnement de travail recommandé pour l'utilisation du logiciel AutoCAD est défini par les caractéristiques matérielles minimales ainsi que par les outils de communication nécessaires. Voici une explication détaillée:

Caractéristiques de base :

1. Processeur : Un processeur de type i3 et plus.
2. RAM : Une RAM de 2 Go au minimum.
3. Écran : Un écran 15" et plus selon le confort visuel souhaité.
4. Disque dur : Un disque dur de 1 To et plus.
5. Carte graphique : Une carte graphique dédiée, de préférence une carte graphique professionnelle (GPU), comme celles de la série NVIDIA Quadro ou AMD FirePro. Une carte graphique puissante est essentielle pour gérer les rendus graphiques complexes et assurer une performance optimale d'AutoCAD.
6. Clavier & Souris : Un clavier et une souris avec roulette.
7. Système d'exploitation : Windows 07 ou autre version plus récente.

La carte graphique joue un rôle crucial dans le rendu des dessins, la manipulation d'objets 3D, et l'affichage fluide des détails graphiques. Il est donc fortement recommandé d'utiliser une carte graphique dédiée, en particulier si vous travaillez avec des modèles 3D complexes ou des dessins nécessitant un rendu graphique détaillé.

7. L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL D'AUTOCAD

L'expérience utilisateur au sein d'AutoCAD est étroitement liée à son interface, qui joue un rôle central dans l'interaction entre l'utilisateur et le logiciel. L'interface d'AutoCAD est conçue pour offrir une expérience visuelle intuitive tout en mettant l'accent sur la fonctionnalité. Les versions les plus récentes de ce logiciel phare de conception assistée par ordinateur offrent une flexibilité accrue en permettant aux utilisateurs d'ajuster l'environnement de travail selon leurs préférences et leurs besoins spécifiques.

Une innovation significative à partir de la version 2009 réside dans la possibilité de configurer les barres d'outils traditionnelles sous la forme de rubans. Cette fonctionnalité représente une évolution visuelle majeure, modifiant la disposition classique des outils tout en préservant la richesse fonctionnelle d'AutoCAD. Les rubans offrent une approche plus intuitive et ergonomique en regroupant les commandes de manière logique et en facilitant l'accès rapide aux fonctionnalités fréquemment utilisées.

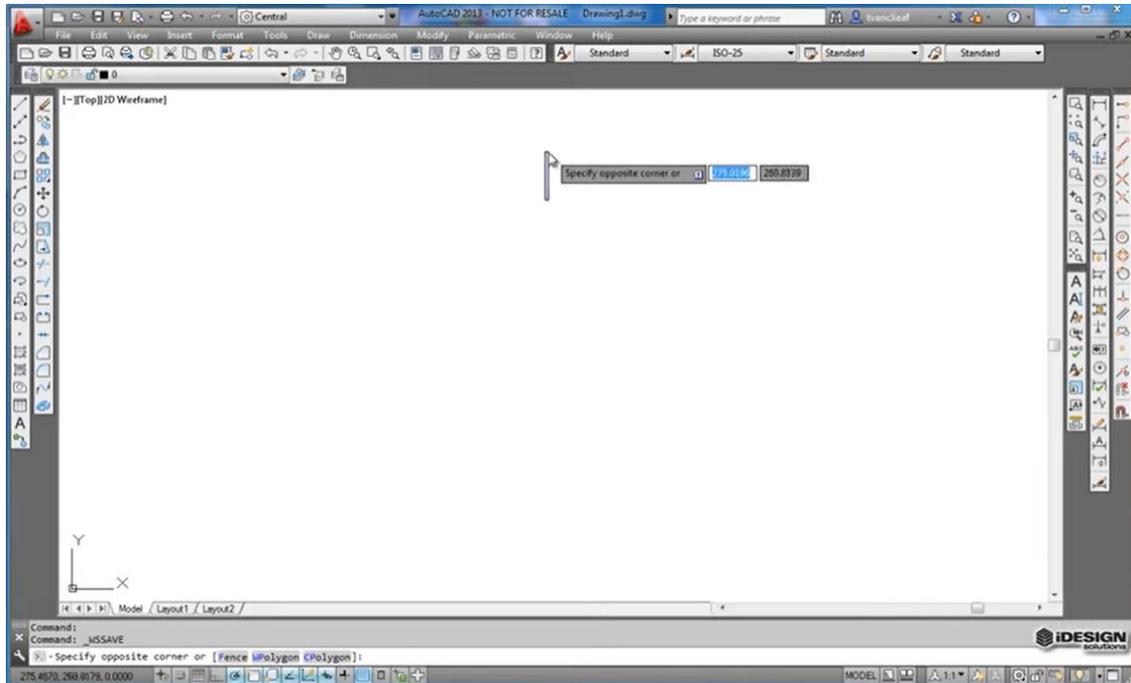
Cette adaptabilité de l'environnement de travail, qui va au-delà de l'interface, permet aux utilisateurs de personnaliser leur expérience, améliorant ainsi leur productivité. En outre, elle reflète la volonté d'AutoCAD de rester à l'avant-garde en offrant des solutions flexibles et dynamiques, tout en répondant aux besoins variés de sa vaste communauté d'utilisateurs professionnels. L'interface d'AutoCAD devient ainsi un moyen non seulement de visualiser et d'interagir avec des dessins complexes, mais aussi de personnaliser l'expérience de conception assistée par ordinateur selon les préférences individuelles de chaque utilisateur.



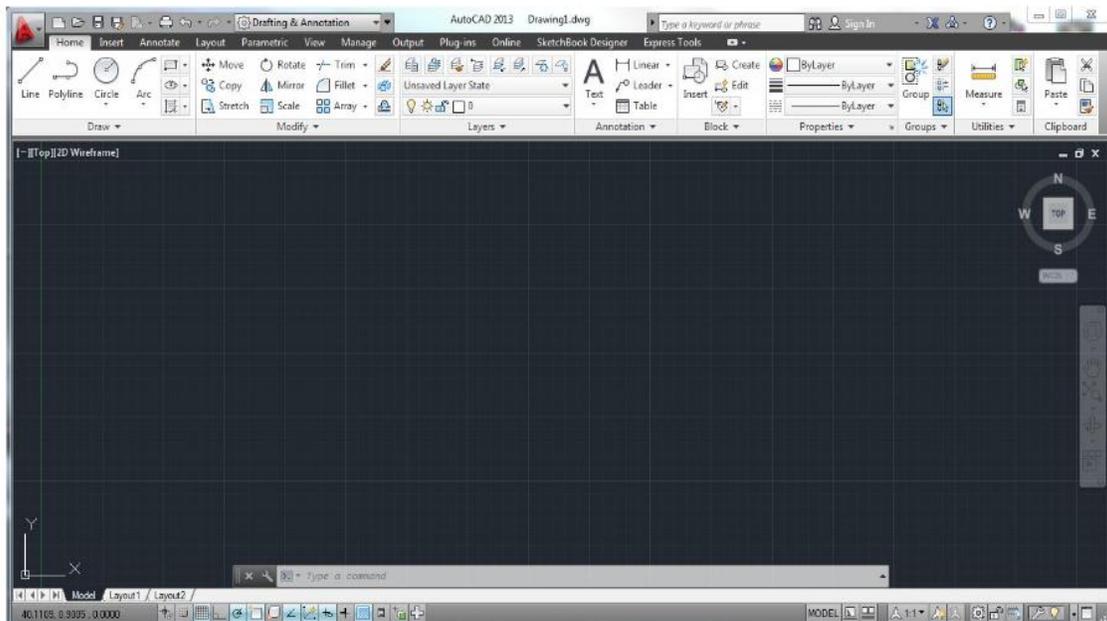
AutoCAD met à la disposition plusieurs espaces de travail prédéfinis :

- 1. Dessin et annotation**
- 2. Élément de base 3D**
- 3. Modélisation 3D**
- 4. AutoCAD classique**

AutoCAD classique



Dessin ET annotation

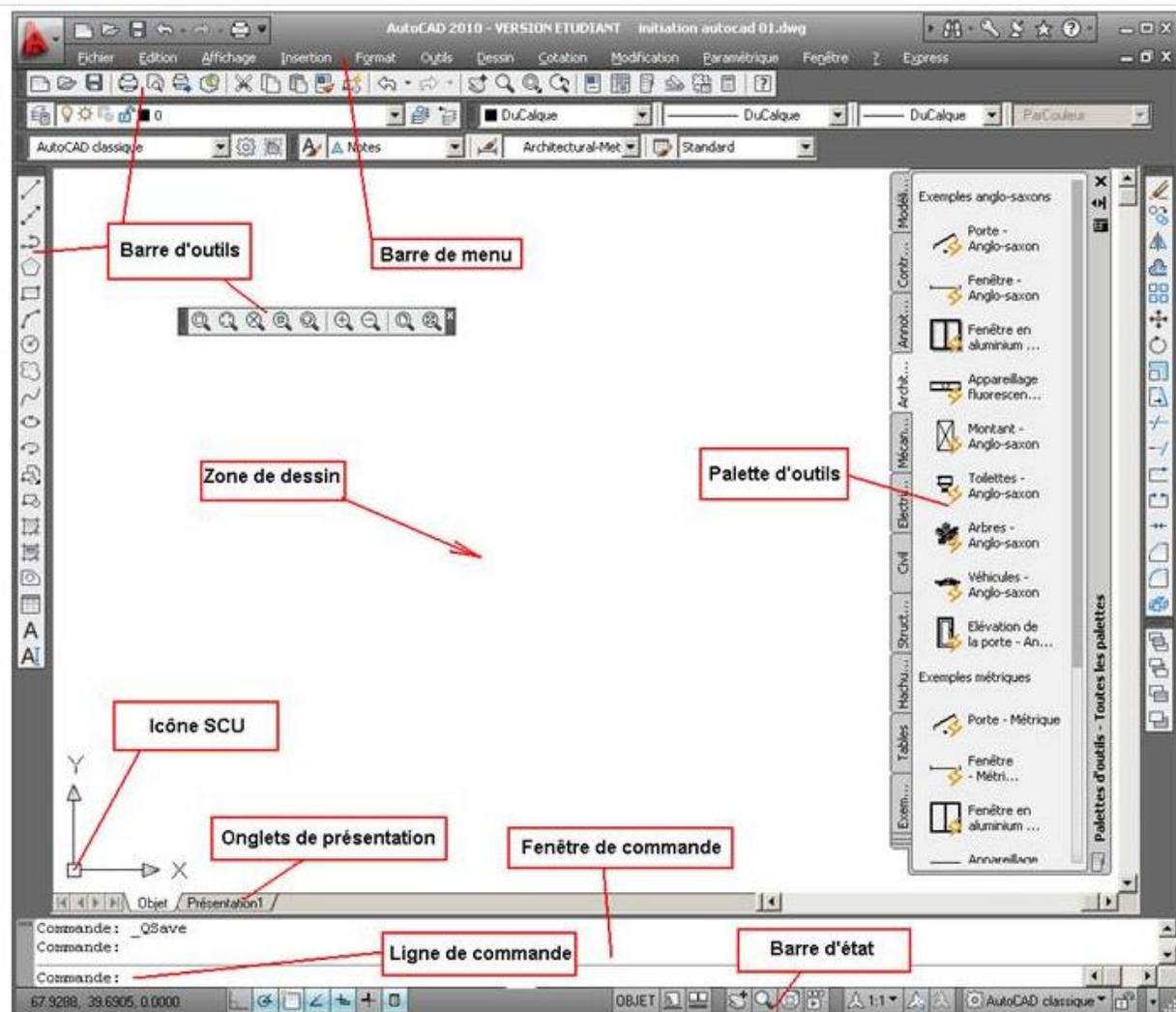


7.1 INTERFACE D'AUTOCAD :

AutoCAD est l'une des solutions de dessin DAO qui a une courbe d'apprentissage plus courte et une interface simple. Cela signifie que les utilisateurs ayant un minimum d'expérience peuvent naviguer rapidement et facilement dans toutes les sections et tous les outils du programme.

7.1.1 Description de l'écran

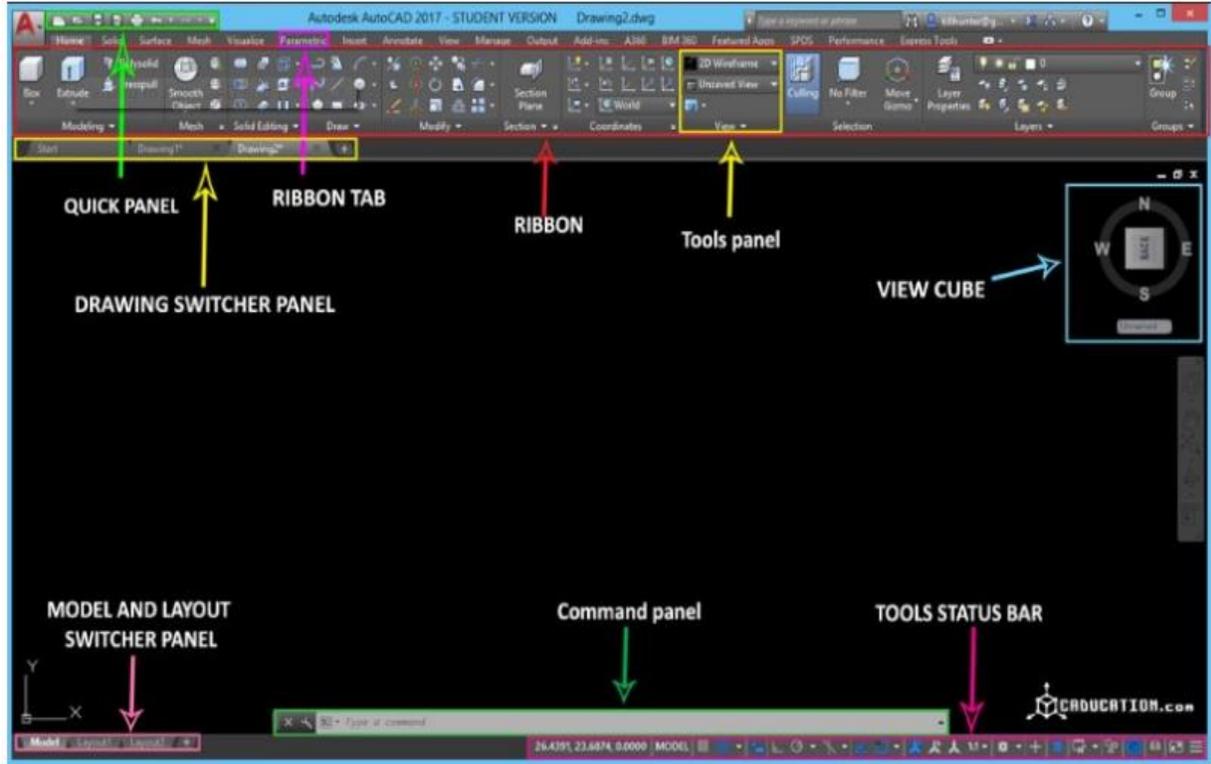
a) Version 2009 en français



La fenêtre principale d'AutoCAD est composée des éléments suivants

	Fonctions/rôles
Barre de menu	Emplacement de toutes les commandes d'AutoCAD
Zone de dessin	Zone pour dessiner (fond noir ou blanc)
Barres d'outils ancrés	Ensembles des commandes les plus utilisées sous forme d'icônes
Fenêtre de commandes	Affichage des commandes en cours
Ligne de commande	Endroit où on peut saisir les commandes au clavier (trois lignes)
Barre d'état	Information sur les aides au dessin
Icône SCU	Repère pour les axes X et Y
Onglets de Présentation	Permet de passer de l'espace de travail aux présentations pour imprimer
Palette d'outils	Présélection d'outils souvent employés

b) Version 2017 en anglais

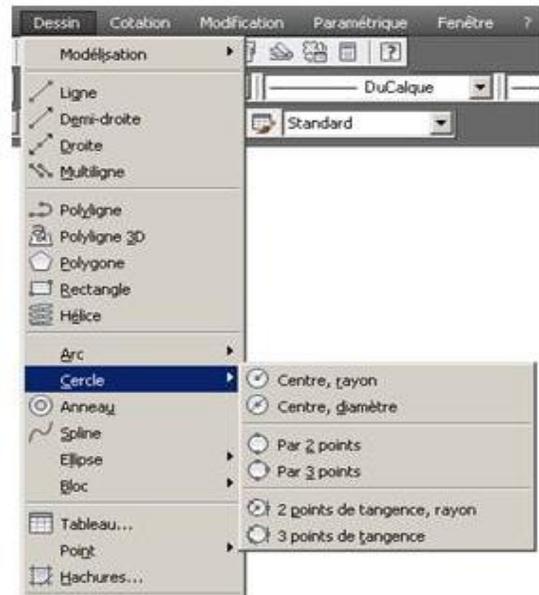


7.1.2 Description des menus

A/Menu déroulant

Les menus sont accessibles dans la barre de menus située en haut de la zone de dessin AutoCAD. Vous avez deux options pour sélectionner les différentes fonctionnalités du menu :

1. Cliquez sur le nom du menu pour afficher les options. Choisissez une option en cliquant dessus ou utilisez la flèche de défilement vers le bas, puis appuyez sur ENTREE.
2. Appuyez sur la touche ALT, puis saisissez la lettre soulignée dans le nom du menu. Par exemple, pour ouvrir un nouveau dessin, appuyez sur ALT + F pour accéder au menu Fichier. Ensuite, appuyez sur ENTREE pour choisir l'option en surbrillance "Nouveau".

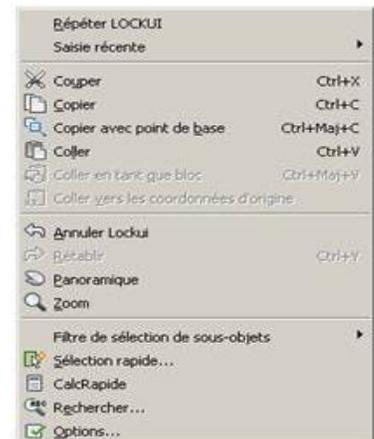


B/Menu Curseur (contextuel)

Cliquer sur le bouton droit dans la zone de dessin

On obtient les commandes souvent utilisées comme la commande zoom et on peut répéter la dernière commande utilisée

Ce menu par défaut répertorie les modes d'accrochage aux objets et les filtres.



C/Menu de l'application

Pour ouvrir ou publier un fichier dans le menu de l'application, accédez aux outils courants.

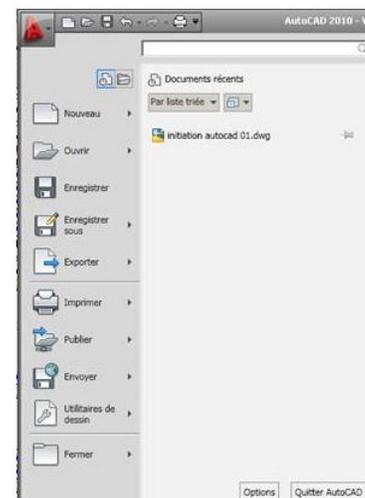
Cliquez sur le bouton de l'application pour effectuer rapidement les opérations suivantes :

Créer, ouvrir ou enregistrer un fichier

Contrôler, récupérer et purger un fichier

Imprimer ou publier un fichier

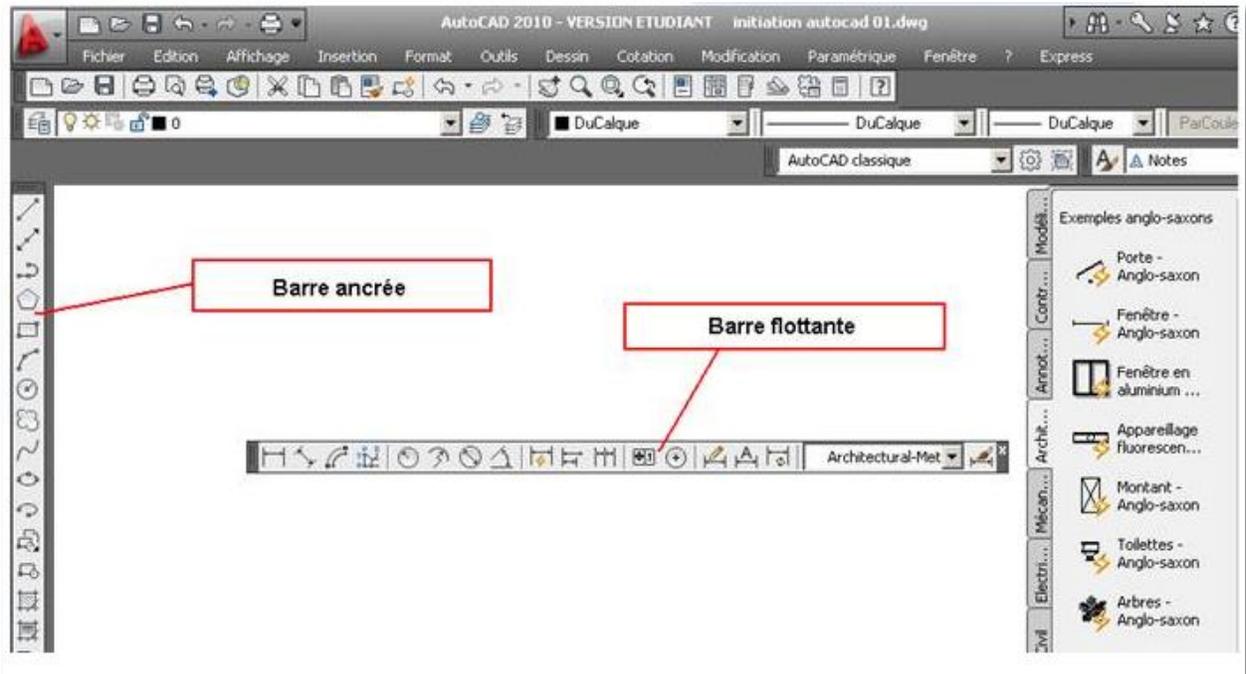
Accéder à la boîte de dialogue Option ou pour Fermer AutoCAD



D/Menu par icônes

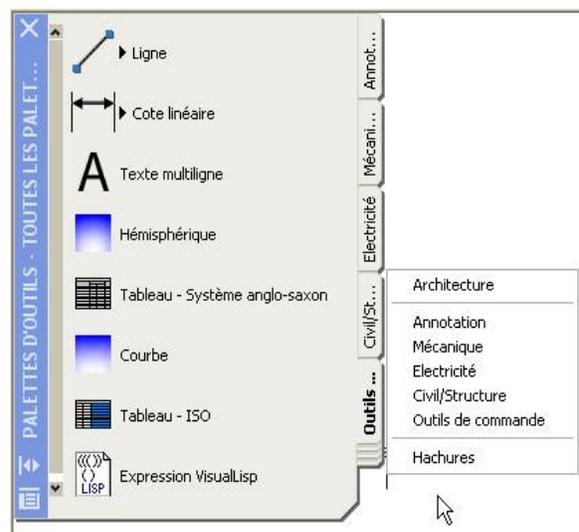
AutoCAD propose 45 barres d'outils qui permettent d'accéder rapidement aux commandes, aux paramètres et aux modes les plus souvent utilisés. Les barres d'outils Standard, Propriétés des objets, Dessiner et Modifier sont affichées par défaut.

Les barres d'outil (icônes) peuvent être flottantes ou ancrées.



E/Menu avec la palette d'outils

Les palettes d'outils sont des zones à onglets dans la fenêtre Palettes d'outils, qui permettent d'organiser, de partager et de placer des blocs et des hachures. Les palettes d'outils peuvent également contenir des outils personnalisés créés par d'autres développeurs.



7.1.6/ LES ALIAS

Il existe une méthode pour aller plus vite : les alias (ou commandes et raccourcis claviers) ...
Voici quelques exemples de commandes les plus souvent utilisées :

L	<i>Ligne</i>	T	<i>Texte</i>
DO	<i>Droite</i>	H	<i>Hachure</i>
PO	<i>Polyligne</i>	E	<i>Etirer</i>
A	<i>Arc de cercle</i>	ES	<i>Extrusion</i>
C	<i>Cercle</i>	EH	<i>Echelle</i>
EL	<i>Ellipse</i>	ME	<i>Mesurer</i>
CYL	<i>Cylindre</i>	AJ	<i>Ajuster</i>
REC	<i>Rectangle</i>	ALI	<i>Aligner</i>
B	<i>Bloc (dans le fichier actuel)</i>	DP	<i>Déplacer</i>
W	<i>WBloc (dans un fichier externe)</i>	DC	<i>Décaler</i>
AI	<i>Aire</i>	RI	<i>Rotation</i>
BI	<i>Biseau</i>	MI	<i>Miroir</i>
CN	<i>Contour</i>	RG	<i>Régénérer</i>
CL	<i>Couleur</i>	MA	<i>Matériaux</i>
GR	<i>Grouper</i>	AP	<i>Aperçu</i>
CP	<i>Copier</i>	OP	<i>Options</i>
I	<i>Insérer</i>	P	<i>Pan</i>
EF	<i>Effacer</i>	Z	<i>Zoom</i>

. Touches Fonctions F1 à F12 :

Les touches 'F' sont extrêmement importantes dans le sens qu'elles modifient le comportement d'Autocad, ces touches doivent devenir une 'seconde nature' chez l'étudiant, car elles affectent grandement la productivité en dessin. Les touches F1 à F12 sont des raccourcis vers des outils extrêmement importants d'Autocad, qui permettent d'utiliser les aides au dessin du logiciel.

<u>TOUCHES DE FONCTION</u>												
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	
F1	→	Aide d'AutoCAD										
F2	→	Fenêtre de texte AutoCAD										
F3	→	Activer ou Désactiver l'accrochage aux objets										
F7	→	Activer ou Désactiver la grille										
F8	→	Activer ou Désactiver ORTHO										
F11	→	Activer ou Désactiver le mode POLAIRE										
F12	→	Activer ou Désactiver le mode SAISIE DYNAMIQUE										

7.1.7/ ACCROCHAGE AUX OBJETS / MODE POLAIRE / ...

Accrochage aux objets

Paraphrase Académique : La fonctionnalité d'accrochage aux objets, souvent désignée sous le terme de magnétisme, a pour objectif de définir des positions précises sur les éléments graphiques. L'activation de cette commande permet de cibler des points spécifiques tels que l'extrémité d'une ligne, le centre d'un cercle, ou le milieu d'un segment, entre autres.

A noter qu'il est toujours possible de choisir un autre mode d'accrochage ponctuellement avec le bouton de droite de la souris.

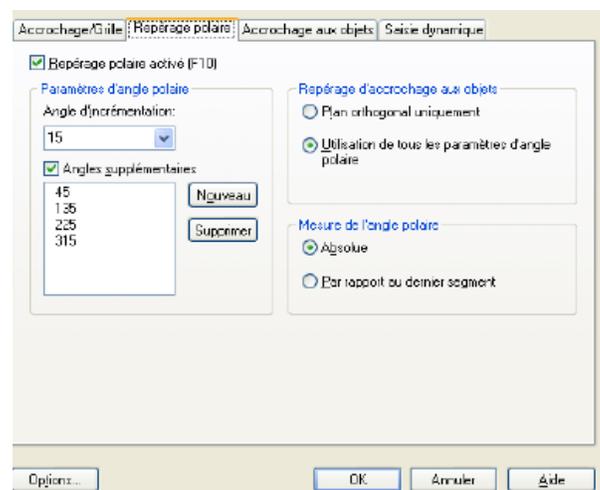
La touche F3 permet de désactiver (ou réactiver) l'accrochage fixé.



Le mode polaire

Avec AutoCad, on remarque rapidement que les Directions horizontales et verticales sont privilégiées. Ceci est dû à l'activation du mode polaire (voir en bas de l'écran dans la barre d'état).

Mais il est possible de modifier les choix préalables : Avec un clic droit sur le bouton « POLAIRE » puis « Paramètres », il est possible de choisir, comme ci Contre, ses angles (par saut de 15° par exemple).



Le mode ortho

Le mode Ortho dans AutoCAD restreint le mouvement du curseur aux axes horizontaux et verticaux, simplifiant ainsi la création et l'édition de dessins en permettant des déplacements stricts le long de ces axes. Cela favorise la précision et l'alignement dans la conception de dessins. Les utilisateurs peuvent activer ou désactiver cette fonctionnalité selon leurs besoins.

