



Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Technicien Spécialisé

Génie Electrique

Tronc commun

Manuel de cours

Module 110

CAO Électrique, Électronique et Pneumatique



DRAFT

Edition 2021



CDC Génie Electrique

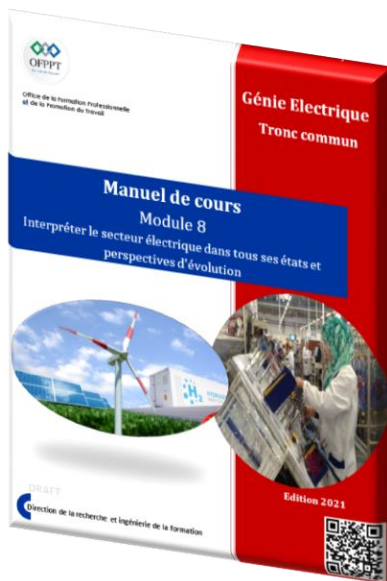
Direction de la Recherche et de l'Ingénierie de la Formation



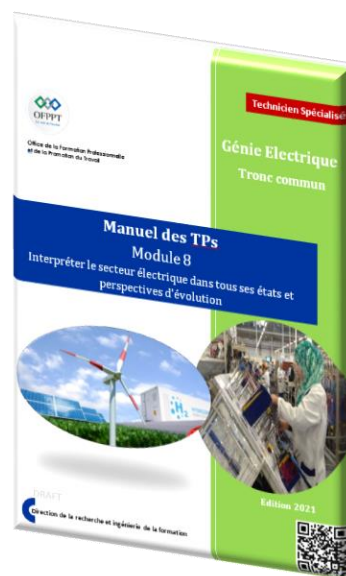
Avant-propos

Les manuels de cours, de travaux pratiques et le guide e-learning sont téléchargeables à partir de la plateforme e-learning OFPPPT moyennant les codes QR suivants :

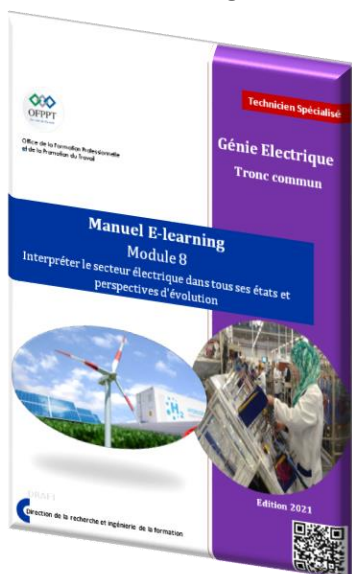
Manuel de cours



Manuel des travaux pratiques



Guide e-learning



SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	3
I. Présentation de l'interface graphique d'AutoCAD	7
II. Démarrer un dessin.....	21
III. Outils de dessin.....	29
IV. L'INTERFACE DE CANECO BT	59
VI.1 Présentation de l'interface Caneco BT.....	59
VI.2 Menus.....	59
VI.3 Boutons	61
VI.4 Bilan de puissance.....	62
VI.5 Équilibrage des phases	63
VI.6 La fonction Rechercher	64
VI.7 Organisation de la liste des styles	65
VI.8 Outils de saisie des circuits.....	66
VI.9 Barre d'outils Maintenance.....	67
VI.10 Barre d'outils Schématique	68
VI.11 Une affaire dans Caneco BT.....	69
VI.12 Saisie et analyse des distributions à l'aide d'un graphe.....	70

ENONCE DE LA COMPETENCE

Appliquer les outils de CAO dans les domaines électriques, électroniques et pneumatiques.

CONTEXTE DE REALISATION

- Individuellement
- À partir de :
 - Cahier de charges fonctionnels (CDC)
 - Dossier technique du système
 - Maquette virtuelle (3D)
- À l'aide des :
 - Normes en vigueur sur les circuits électriques, électronique et pneumatiques.
 - Logiciels de CAO en électrique, électronique et pneumatique.
 - Bibliothèques fournisseurs des composants électrique, électronique et pneumatique.
 - Schémas, des modules fonctionnels.
 - Bibliothèques des composants standards et fournisseurs numériques
 - Lois de commande et de modes de démarrage.
 - Catalogues et fiches techniques de composants
 - Logiciels de CAO électrique, électronique et pneumatique.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Utilisation appropriée de l'équipement informatique.
- Respect des méthodes et des conventions de circuit électrique, électronique et pneumatique.
- Respect des normes.

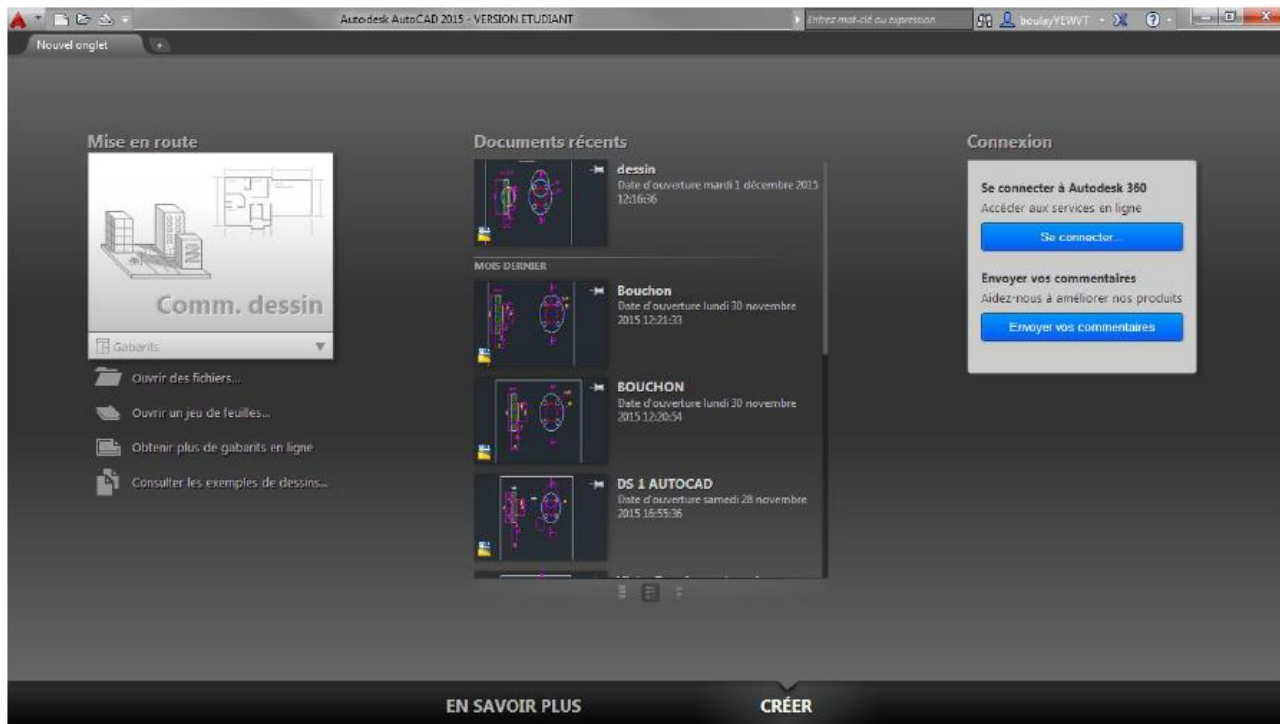
OBJECTIF OPÉRATIONNEL

Éléments de la compétence	Critères particuliers de performance
A. Utiliser un outil de CAO dans le domaine électrique, électronique et pneumatique.	• Justification correcte du choix de l'outil CAO. • Choix juste de ressources matériels. • Exploitation juste de l'interface • Paramétrage correcte de l'outil CAO • Configuration adéquate du projet • Création adéquate du multi-projets et multi-utilisateurs
B. Implémenter un projet de CAO dans le domaine électrique, électronique et pneumatique.	• Création juste de schémas synoptiques et symboliques. • Choix juste des différents éléments et des composants. • Schématisation correcte d'un circuit électrique selon un cahier des charges fonctionnel. • Schématisation correcte d'un circuit électronique selon un cahier des charges fonctionnel. • Schématisation correcte d'un circuit pneumatique et électropneumatique selon un cahier des charges fonctionnel. • Affectation juste des propriétés et des attributs • Réalisation correcte des liaisons.
C. Simuler un projet de CAO dans le domaine électrique, électronique et pneumatique.	• Précision correcte des objectifs de la simulation • Sélection juste de scénario de simulation • Choix corrects des paramètres de simulation • Exécution juste de la simulation • Interprétation correcte des résultats de la simulation • Justification correcte des dimensionnements des composants.
D. Exploiter les résultats de la simulation de logiciel de CAO dans le domaine électrique, électronique et pneumatique.	• Production correcte des documents techniques. • Justification correcte de réalisation d'un prototype • Planification juste de réalisation

I. Présentation de l'interface graphique d'AutoCAD

I.1. Mise en route

AutoCAD est désormais ouvert.



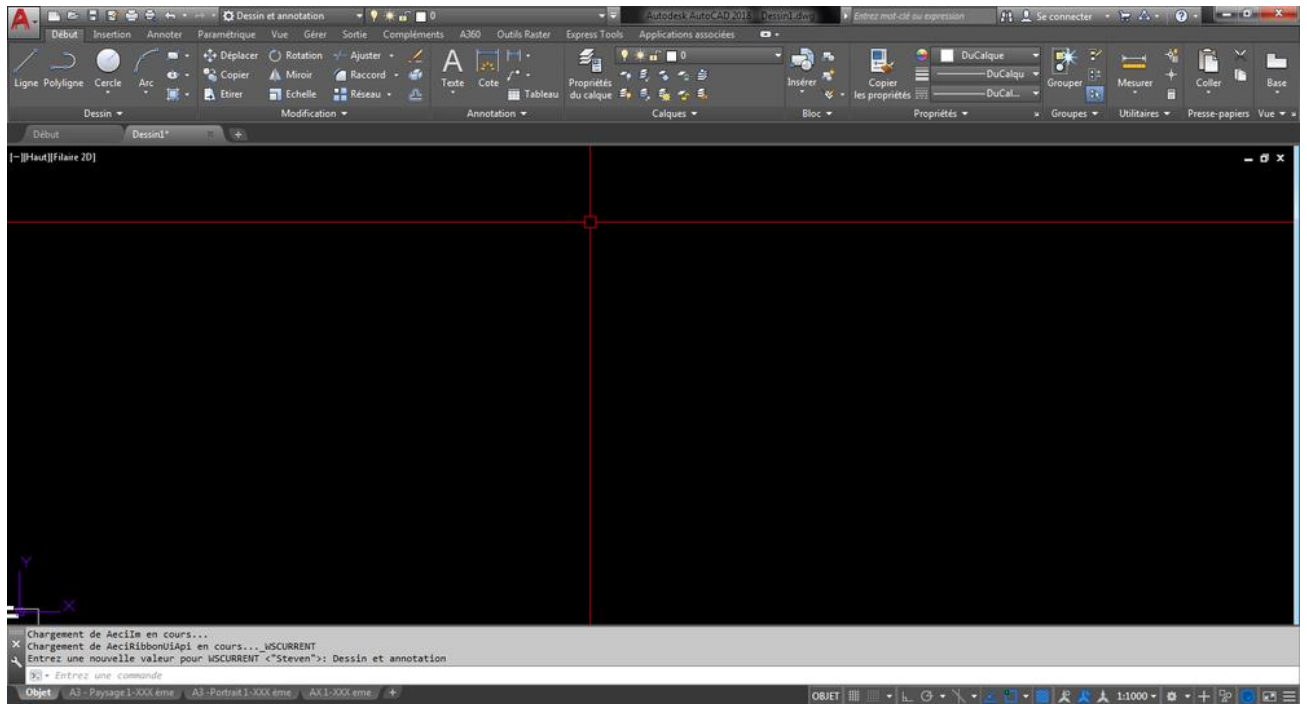
La zone centrale vous permet de voir rapidement les documents récemment ouverts. Il existe 3 options d'affichage modifiable par ces boutons :



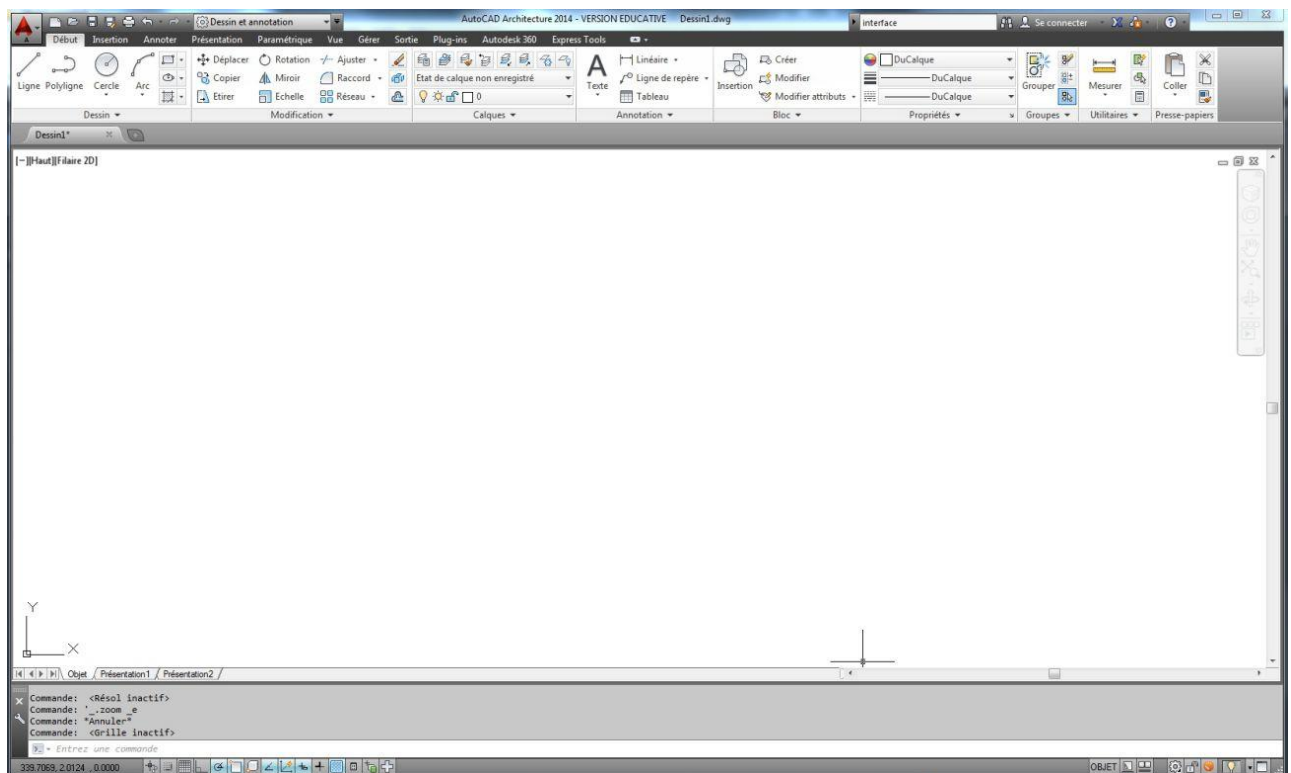
La zone intéressante de cette feuille est la « Mise en route ». Vous pouvez soit commencer un dessin, soit aller chercher un gabarit¹.

Après avoir lancé un nouveau dessin, vous devriez obtenir l'espace suivant :

¹ Un gabarit est un modèle de documents dans lequel vous aurez préparé la façon avec laquelle vous voulez que les documents soient réalisés.
CDC Génie Electrique

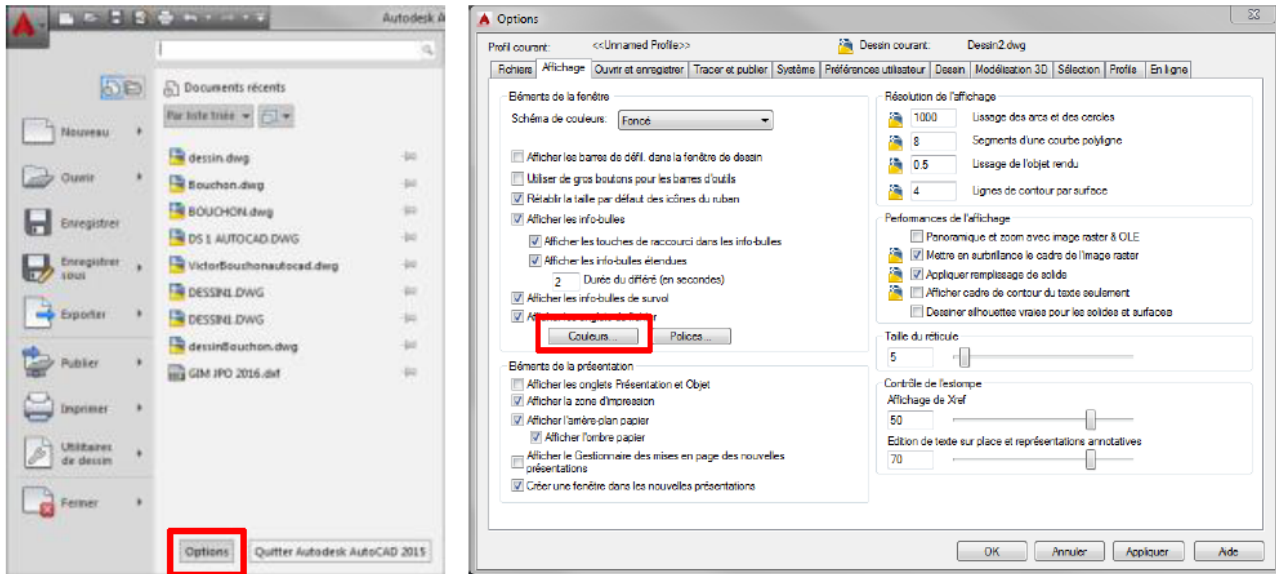


Anthracite

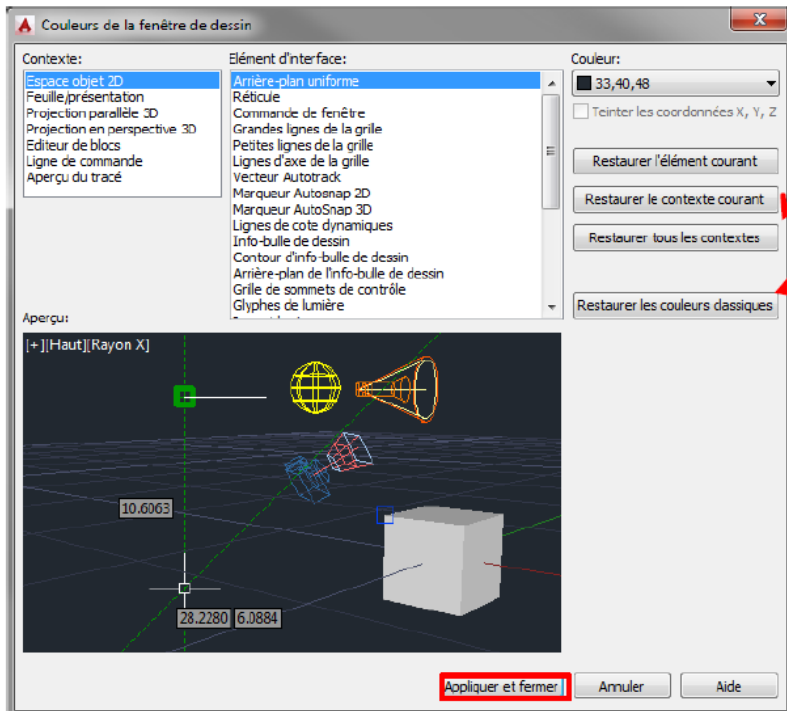


Classique

Les nouveaux utilisateurs trouveront certainement ce rendu agréable (Anthracite), tandis que les plus anciens préféreront garder les anciens codes couleurs (Classique). Pour modifier cela, cliquez sur le bouton AutoCAD en haut à gauche de l'écran, puis sur « Option ». Sélectionnez alors l'onglet « affichage » puis cliquez sur « Couleurs ».



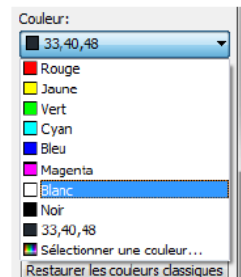
Dans cette nouvelle fenêtre vous pouvez :



Restaurer le nouveau thème (anthracite)

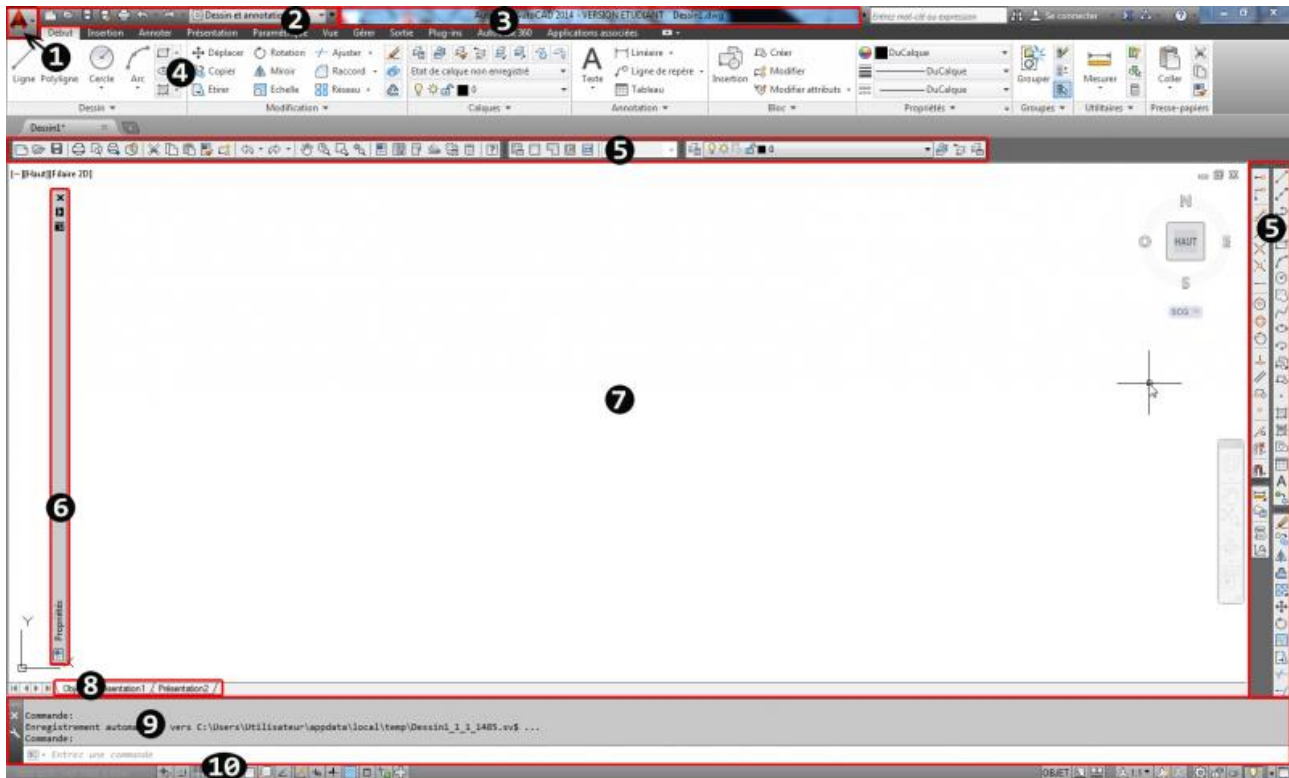
Restaurer les couleurs classiques (le noir)

Choisir une autre couleur :



Ensuite il faut faire « Appliquer et fermer » puis dans la dernière fenêtre cliquer sur « Ok ».

1.2. Interface



- 1- Bouton du menu de l'application
- 2- Barre d'outils à accès rapide
- 3- Barre titre
- 4- Ruban
- 5- Barres d'outils ancrées
- 6- Palette
- 7- Zone de dessin
- 8- Onglet d'objet et de présentation
- 9- Ligne de commande
- 10- Barre d'état

1.2.1. Le bouton du menu de l'application

Le bouton du menu de l'application ouvre un menu contenant tous les outils courants pour la création, l'enregistrement et la publication d'un fichier.



1.2.2. La barre d'outils à accès rapide

La barre d'outils à accès rapide affiche les commandes les plus fréquemment utilisées. Elle peut être personnalisée en ajoutant ou supprimant des commandes.

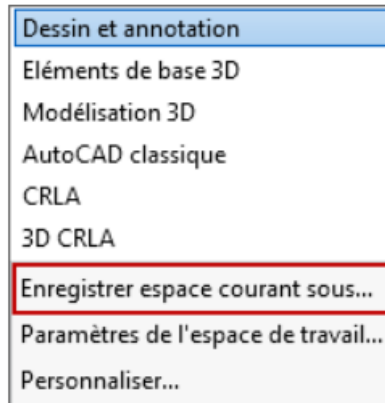


À la droite de la barre se trouve la liste des Espaces de travail.

Un espace de travail correspond à un ensemble de menus, de barres d'outils, de palettes et de groupes de fonctions du ruban, le tout regroupé et organisé de manière à vous permettre de travailler selon les différents dessins à réaliser.

Parmi les espaces de travail déjà définis dans le produit, vous serez appelé à utiliser Dessin 2D et annotation ainsi que Modélisation 3D.

Lorsque vous modifiez l'interface graphique (en déplaçant, masquant ou affichant un groupe de palettes ou de barres d'outils) et que vous souhaitez conserver les paramètres d'affichage pour une prochaine utilisation, vous pouvez enregistrer les paramètres courants dans un espace de travail. Il suffit de cliquer sur Enregistrer espace courant sous..., inscrire le nom et Enregistrer.



La barre titre affiche la version d'AutoCAD et le nom du dessin en cours d'utilisation.



1.2.3. Le ruban



- 1- Barre d'onglets
- 2- Groupes de fonctions
- 3- Panneau du groupe de fonctions
- 4- Bouton avec triangle de divulgation
- 5- Liste déroulante

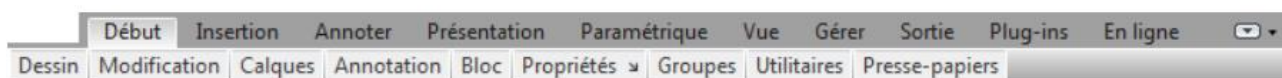
Le ruban regroupe les commandes par thèmes. Il est constitué d'onglets et de groupes de fonctions qui peuvent s'afficher de quatre façons.

Cliquez sur le bouton  situé à la droite de la barre d'onglets pour obtenir un aperçu de ces affichages.

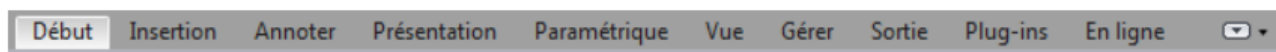
L'option Réduire en boutons de groupe de fonctions remplace les groupes de fonctions par des icônes.



L'option Réduire en tirets de groupe de fonctions enlève les icônes et ne laisse que les titres de chaque groupe de fonctions.



L'option Réduire en onglet est celle qui réduit au maximum l'espace occupé par le ruban, laissant ainsi plus d'espace pour le dessin. Elle n'affiche que le nom des onglets. Le nom des groupes de fonctions et les icônes de commandes apparaissent quand on clique sur un des onglets.



Nous vous recommandons d'afficher le ruban au complet pour faciliter votre apprentissage.



La commande Ruban peut être inscrite dans la ligne de commandes pour faire apparaître le ruban. La commande Fermer ruban fait l'inverse.

1.2.4. Les barres d'outils

Les barres d'outils sont optionnelles. Tout comme sur le ruban, les commandes sont regroupées par thèmes.

Elles peuvent être flottantes ou ancrées à l'horizontale ou à la verticale.



Si vous décidez d'utiliser les barres d'outils, voici quelques notions importantes.

- Pour afficher une première barre d'outils

- 1- Cliquez sur l'onglet **Vue** du ruban.
- 2- Cliquez sur **Barres d'outils** dans le groupe de fonctions **Interface utilisateur**.
- 3- Cliquez sur la barre d'outils à afficher.

- Pour ajouter d'autres barres d'outils

- 1- **Pointez** sur une barre d'outils.
- 2- Appuyez sur le **bouton droit de la souris**.
- 3- **Activez** la barre d'outils désirée.

- Pour déplacer une barre d'outils

- 1- Cliquez sur la  poignée de la barre d'outils désirée, **gardez enfoncé** et déplacez.
- 2- Relâchez tout pour positionner la barre d'outils.

- Pour effacer une barre d'outils

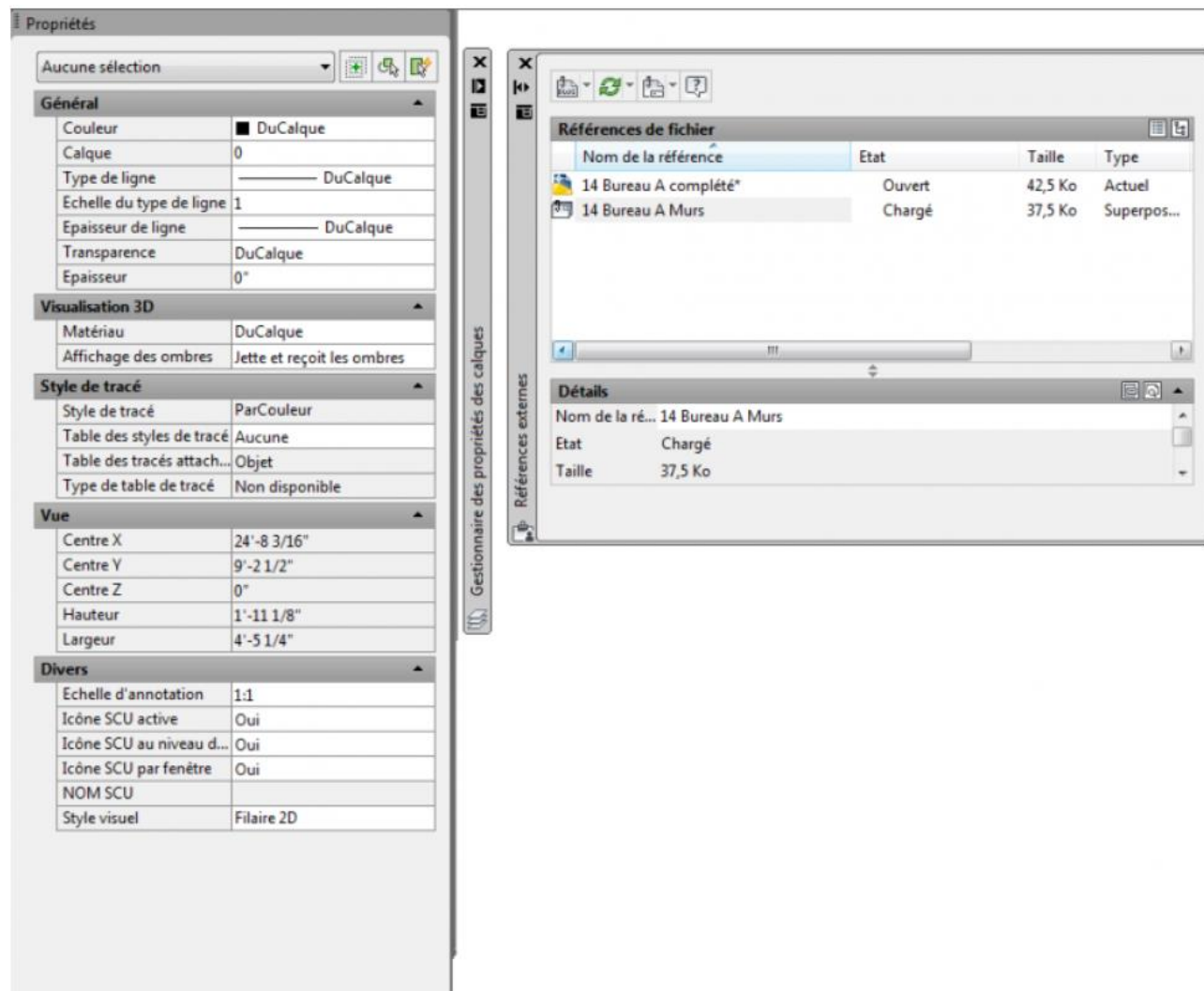
- 1- Déplacez la barre d'outils sur la zone de dessin (barre flottante).
- 2- Cliquez sur .

1.2.5. Les palettes

Les palettes sont des constituants très utiles de l'interface graphique d'AutoCAD.

Elles peuvent être ancrées ou flottantes, ce qui vous permet d'avoir à portée de la main certaines commandes utilisées régulièrement.

Voici la représentation de trois palettes. Celle de gauche est ancrée. Celle du milieu est flottante et fermée. Celle de droite est flottante et ouverte.



- Pour ouvrir une palette

1- Cliquez sur l'onglet **Vue** du ruban.

2- Cliquez sur la **palette** désirée dans le groupe de fonctions Palettes.

- Pour fermer une palette

1- Cliquez sur **X** au haut de la bande titre de la palette.

- Pour déplacer une palette

1- Cliquez sur la **bande titre** de la palette et gardez enfoncé.

2- Déplacez, puis relâchez pour positionner la palette.

- Pour modifier le format d'une palette

1- Pointez sur le contour de la palette.

2- Lorsque la flèche apparaît, cliquez, gardez enfoncé et déplacez pour changer la dimension de la palette.

- Pour masquer une palette

1- Cliquez sur  **Masquer automatiquement** pour que la palette ferme automatiquement dès que le curseur retourne sur la zone de dessin.

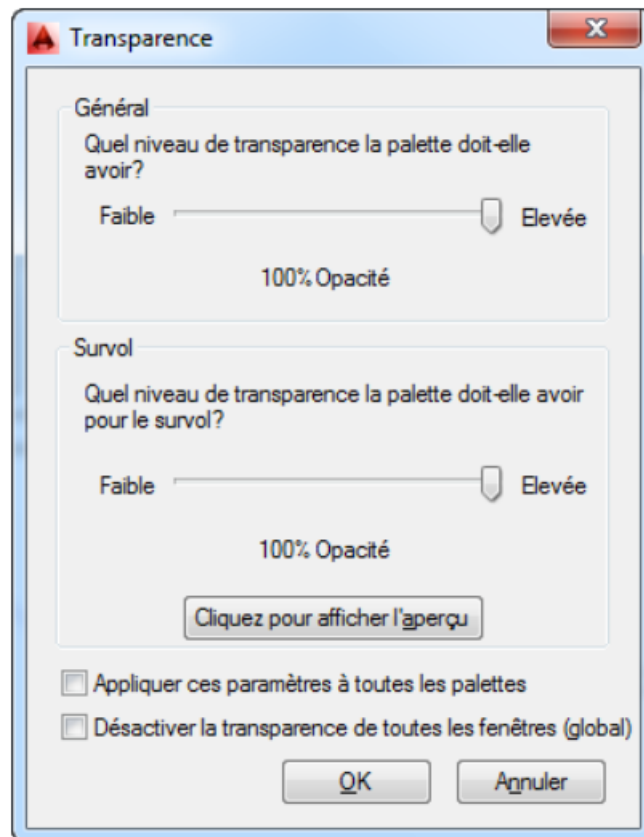
2- Cliquez sur  pour laisser la palette ouverte.

- Pour modifier la transparence d'une palette

1- Cliquez sur  **Propriétés**.

2- Cliquez sur **Transparence...**

3- Déplacez les curseurs.

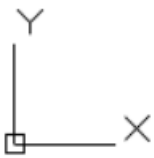


1.2.6. La zone de dessin

La zone de dessin permet de créer et de modifier des objets de votre conception. On y trouve, entre autres, l'icône du système de coordonnées (scu), les contrôles de la vue et du style visuel, le ViewCube et la barre de navigation.



L'icône du système de coordonnées (SCU)

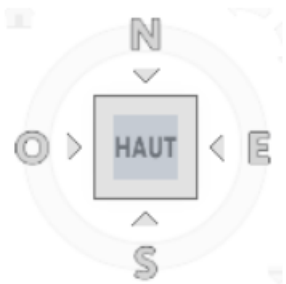


Les contrôles de la vue et du style visuel

[-][Haut][Filaire 2D]

Le cube de visualisation ViewCube et la barre de navigation

Voici une des formes que peut prendre le ViewCube. Cet outil pourra être utilisé pour le travail en trois dimensions.

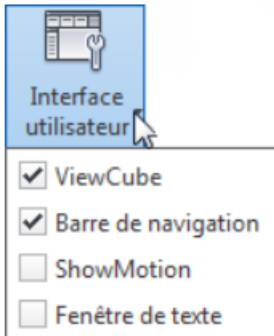


La barre de navigation du ViewCube pourra servir pour le travail en deux ou en trois dimensions.



- Pour afficher ou masquer la barre de navigation et le ViewCube

- 1- Cliquez sur l'onglet **Vue** du ruban.
- 2- Cliquez sur le menu déroulant d'**Interface utilisateur**.
- 3- Activez ou désactivez **ViewCube** ou **Barre de navigation**.



- Pour lier la barre de navigation et le ViewCube

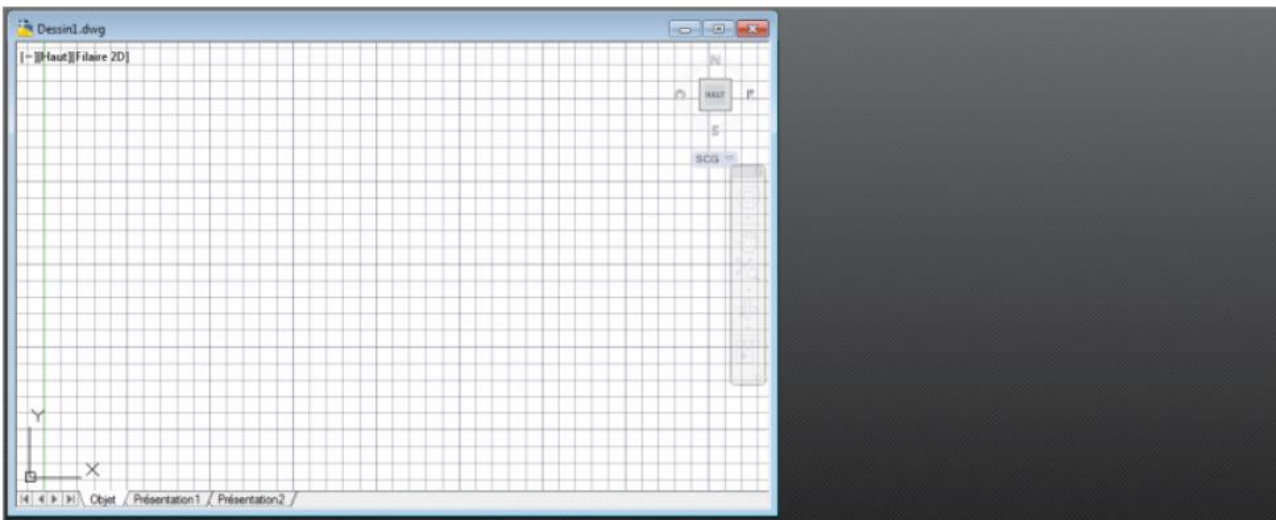
- 1- Cliquez sur  menu de la barre de navigation.
- 2- Cliquez sur **Position d'ancrage**.
- 3- Activez **Lier à l'outil ViewCube**.

- Pour diminuer et déplacer une zone de dessin

- 1- Cliquez sur  **Restaurer**.
- 2- Placez la souris sur le contour de la zone de dessin.
- 3- Lorsque le curseur prend l'apparence d'une double flèche blanche, cliquez, gardez enfoncé et déplacez pour modifier la fenêtre.



- 4- Relâchez pour quitter.



- Pour agrandir une zone de dessin

1- Cliquez sur  **Agrandir**.

- Pour afficher les onglets de dessins

1- Cliquez sur le  Menu de l'application ou placez le curseur sur la zone de dessin et appuyez sur le bouton droit.

2- Activez la commande **Options**.

3- Cliquez sur l'onglet **Affichage**.

4- Activez  **Afficher les onglets de fichiers**.

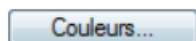
- Pour modifier la couleur de fond de la zone de dessin

1- Cliquez sur le  Menu de l'application ou placez le curseur sur la zone de dessin et appuyez sur le bouton droit.

2- Activez la commande **Options**.

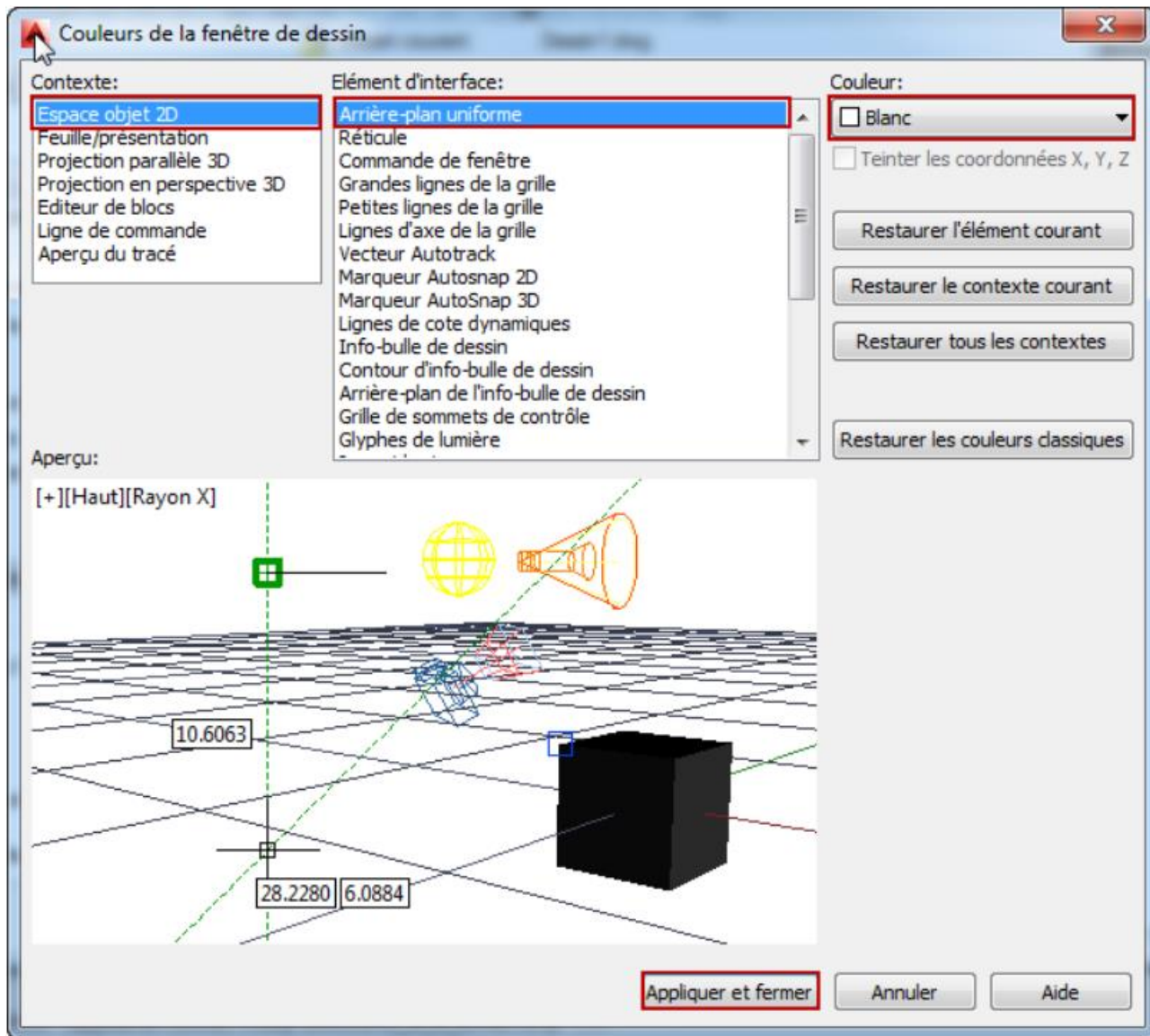
3- Cliquez sur l'onglet **Affichage**.

4- Cliquez sur **Couleurs**.



5- Sélectionnez Espace **Objet 2D** et **Arrière-plan uniforme**.

6- Sélectionnez la couleur désirée et cliquez sur **Appliquer et fermer**.



7- Cliquez sur OK pour terminer.

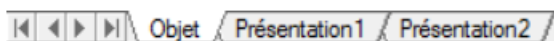
1.2.7. Les onglets Présentation et Objet

Les onglets situés sous la zone de dessin permettent le passage de l'espace objet à l'espace papier et vice versa.

Ces onglets peuvent être affichés ou masqués.

- Pour masquer les onglets Présentation et Objet

1- **Pointez** sur les onglets.



2- Appuyez sur le **bouton droit de la souris** et cliquez sur **Masquer les onglets Présentation et Objet**.

- Pour afficher les onglets Présentation et Objet

1- **Pointez** sur l'un des boutons suivants :



2- Appuyez sur le **bouton droit de la souris** et cliquez sur **Afficher les onglets Présentation et Objet**.

1.2.8. La ligne de commande

On préfère généralement ancrer la ligne de commande sous la zone de dessin. Il est important de lire les demandes d'AutoCAD pour compléter les étapes de chaque commande.



L'invite Entrez une commande : doit apparaître pour qu'on soit en mesure d'activer une commande, que ce soit à l'aide du clavier ou de la souris.

- Pour afficher ou masquer la ligne de commande

1- Appuyez simultanément sur les touches **ctrl** et **9**.

- Pour déplacer la ligne de commande

1- Cliquez sur la  poignée de la ligne, gardez enfoncé et déplacez la ligne de commande.

2- Relâchez le bouton de la souris pour fixer la ligne de commande.

- Pour modifier le format de la ligne de commande

1- Placez la souris sur le contour de la zone de dessin.

2- Lorsque le curseur prend l'apparence d'une double flèche noire , cliquez, gardez enfoncé et déplacez pour modifier la fenêtre.

1.2.9. La barre d'état

Les boutons de la barre d'état deviennent bleus lorsqu'ils sont actifs et restent gris lorsqu'ils ne sont pas en fonction.



-  Mode d'accrochage (F9)
-  Affichage de la grille (F7)
-  Mode ortho (F8)
-  Repérage polaire (F10)
-  Accrochage aux objets (F3)
-  Repérage d'accrochage aux objets (F11)



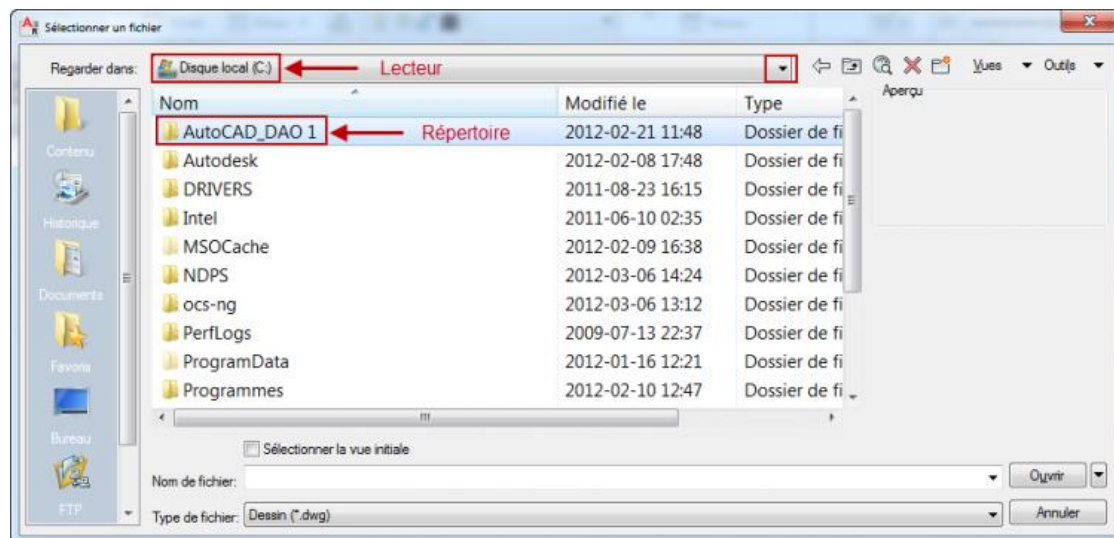
- OBJET** Espace papier ou objet
-  Présentation Vue rapide
-  Échelle d'annotation
-  Visibilité de l'annotation
-  Ajouter automatiquement des échelles
-  Espace de travail

II. Démarrer un dessin

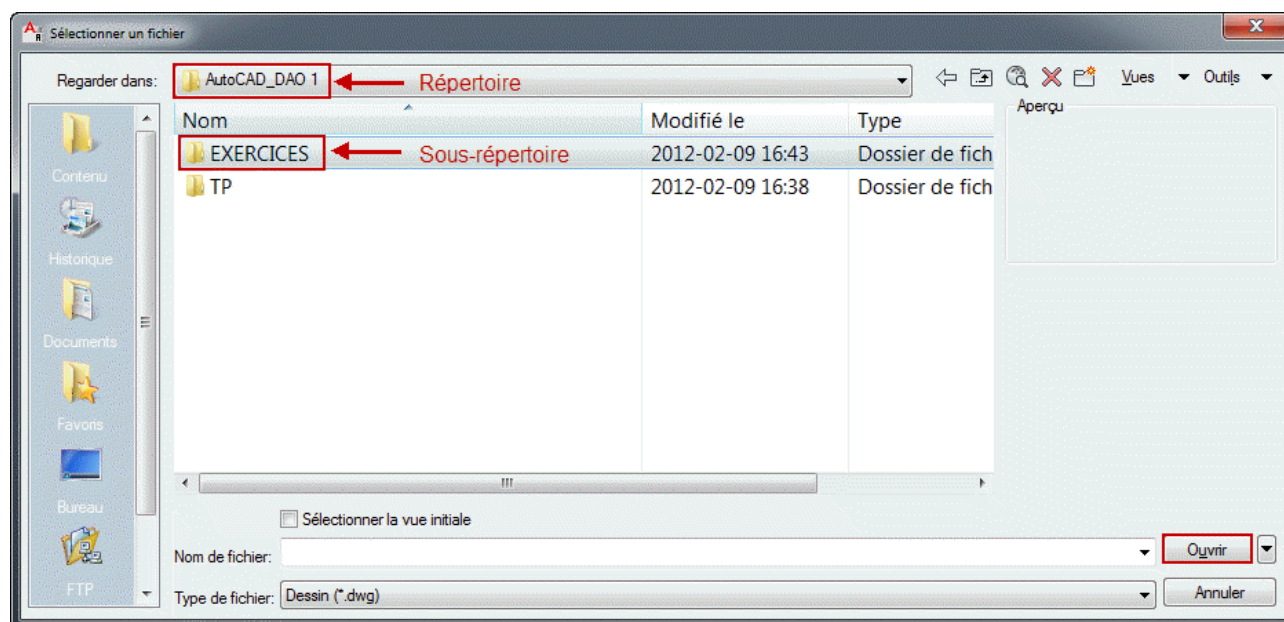
II.1. Ouvrir un fichier existant

1- Ouvrez AutoCAD et activez la commande  **Ouvrir**.

2- Sélectionnez le **lecteur de stockage** qui contient vos fichiers. Il s'agit de cliquer sur le  triangle de divulgation dans la case blanche située à la droite de Regardez dans :



3- Sélectionnez le **répertoire** (ou dossier) destiné à votre cours d'AutoCAD et cliquez sur **Ouvrir**.



4- Les noms qui apparaissent, précédés du sigle  sont des fichiers de dessin AutoCAD. Ils se terminent par l'extension .dwg.

II.2. Agrandir, réduire et déplacer un dessin

II.2.1. Agrandir

1- Activez la commande **Zoom**, option  **Tout**. Ceci permet de voir l'espace de travail en entier. C'est une excellente habitude à développer dès l'ouverture du fichier.

Zoom -  Tout

RUBAN : **Vue** – **Navigation 2D** –  ToutTout

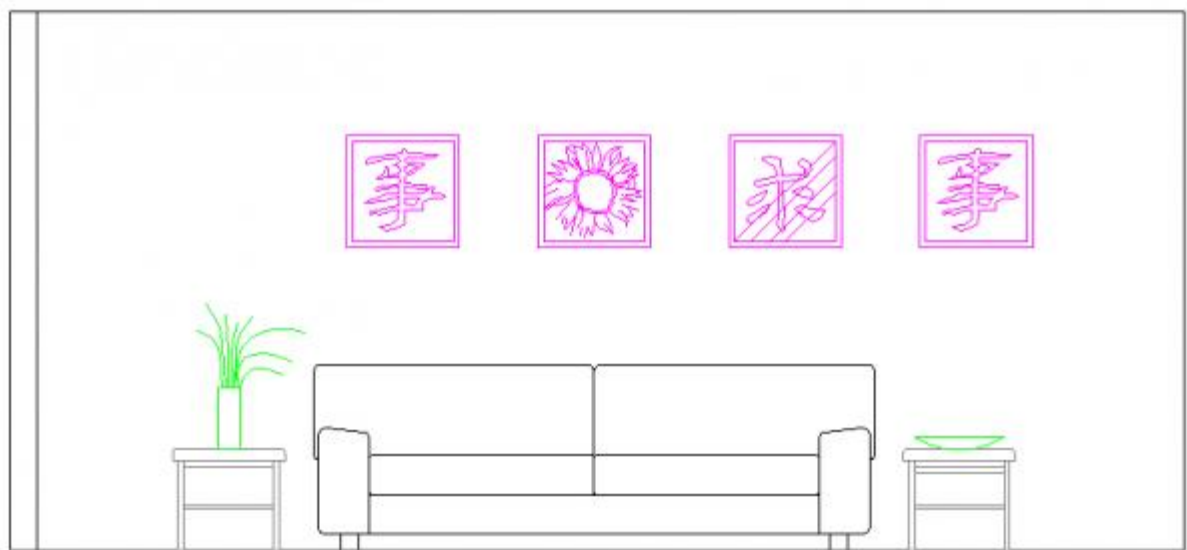
BARRE D'OUTILS **Standard** :  Zoom Tout

BARRE D'OUTILS **Zoom** :  Zoom tout

CLAVIER : **zoom** ou **z** suivi de l'option **t**

SOURIS : **doublecliquer sur la molette**

CUBE DE VISUALISATION : 



2- Activez la commande **Zoom**, option  **Fenêtre** pour agrandir une zone du dessin.

Zoom -  Fenêtre

RUBAN : **Vue** – **Navigation 2D** –  Fenêtre

BARRE D'OUTILS **Standard** :  Zoom Fenêtre

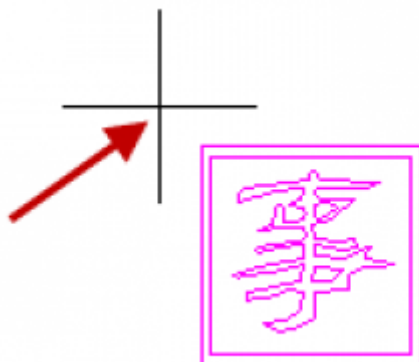
BARRE D'OUTILS **Zoom** :  Zoom fenêtre

CLAVIER : **zoom** ou **z** suivi de l'option **f**

CUBE DE VISUALISATION : 

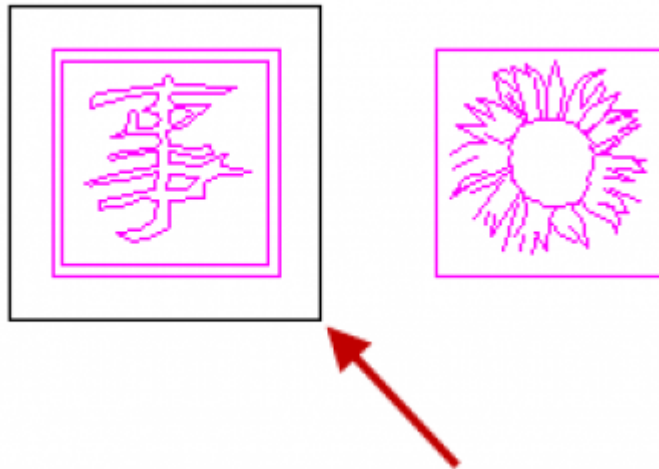
a. Spécifiez un premier coin :

Cliquez au-dessus et à la gauche du cadre, comme illustré ci-dessous.



b. Spécifiez le coin opposé :

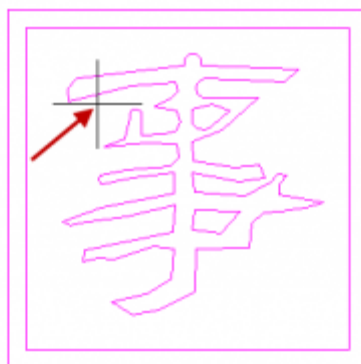
Déplacez le curseur en dessous du cadre, côté droit, puis cliquez.



Le dessin est agrandi une première fois. Activez à nouveau la commande **Zoom**, option  **Fenêtre** pour agrandir un détail de cette toile.

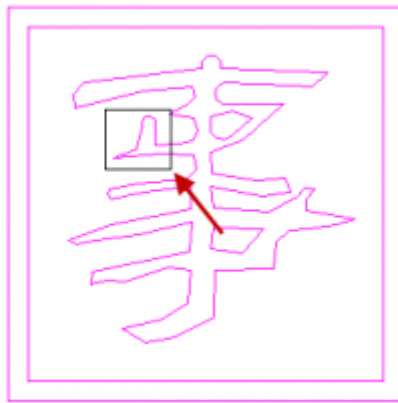
a. Spécifiez un premier coin :

Cliquez entre deux lignes, comme illustré ci-dessous. Si vous cliquez sur une ligne, des carrés bleus apparaissent. Appuyez alors sur la touche Échappement et recommencez.



b. Spécifiez le coin opposé :

Déplacez le curseur vers le bas, à droite, et cliquez pour compléter la fenêtre d'agrandissement.



Le dessin est agrandi une deuxième fois.



II.2.2. Réduire

Activez la commande **Zoom**, option  **Précédent** pour revenir à l'agrandissement précédent.

Zoom -  Précédent

RUBAN : **Vue** – **Navigation 2D** –  **Précédent**
 BARRE D'OUTILS **Standard** :  **Zoom précédent**
 BARRE D'OUTILS **Zoom** :  **Zoom précédent**
 CLAVIER : **zoom** ou **z** suivi de l'option **p**
 CUBE DE VISUALISATION : 



II.2.3. Déplacer

1- Déplacez la feuille de travail pour afficher le tableau situé à la droite de celui actuellement à l'écran. Activez la commande  **Panoramique**.



Panoramique

RUBAN : **Vue – Navigation 2D –**  **Panoramique**

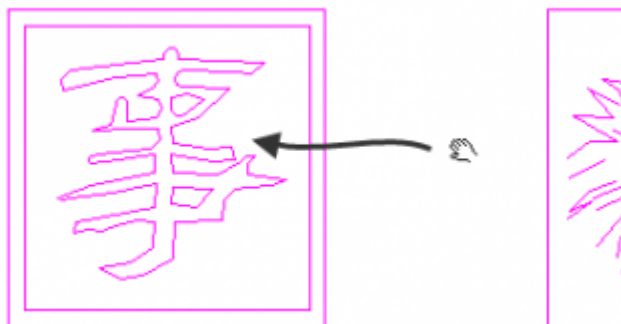
BARRE D'OUTILS **Standard** :  **Panoramique**

CLAVIER : **pan**

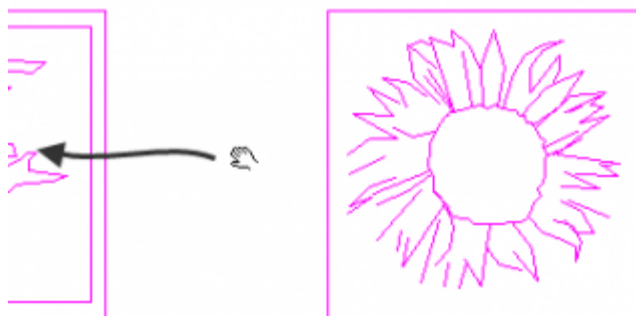
SOURIS : **Appuyer sur la molette**

CUBE DE VISUALISATION : 

2- Placez le curseur à la droite de la zone de dessin et appuyez sur le **bouton gauche de la souris**. Vous allez déplacer la feuille de travail vers la gauche.



3- Gardez le **bouton gauche enfoncé** et déplacez le curseur vers la gauche pour faire apparaître le cadre de droite.



4- Appuyez sur Entrée pour quitter la commande.

II.3. Sélectionner et effacer des objets

1- Activez la commande  **Effacer**.



Effacer

RUBAN : **Début – Modification –**  **Effacer**

BARRE D'OUTILS **Modification** :  **Effacer**

CLAVIER : **effacer** ou **ef**

MENU CONTEXTUEL : **Effacer**

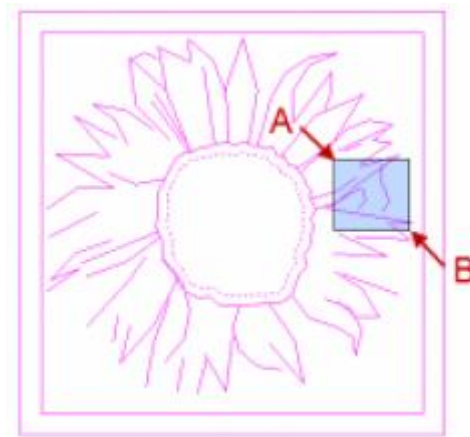
Le curseur devient un petit carré ; cela signifie que vous passez au mode de sélection des objets.



L'objet sélectionné s'affiche maintenant en pointillés. Le mode de sélection demeure activé. Il est possible d'étendre la sélection à d'autres objets qui devront être effacés.

2- Cliquez à l'intérieur d'une feuille près du point A illustré ci-dessous. Déplacez le curseur vers la droite et vers le bas. Une boîte bleue apparaît.

3- Cliquez au point B. Tous les objets entièrement inclus dans cette fenêtre bleue sont ajoutés à la sélection.

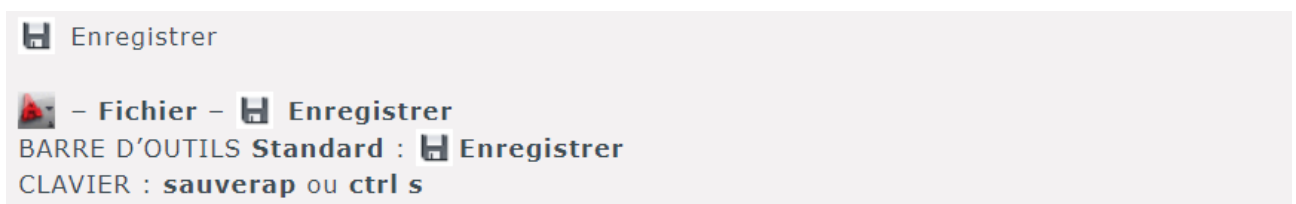


4- Appuyez sur **Entrée** pour compléter la procédure d'effacement des objets sélectionnés.

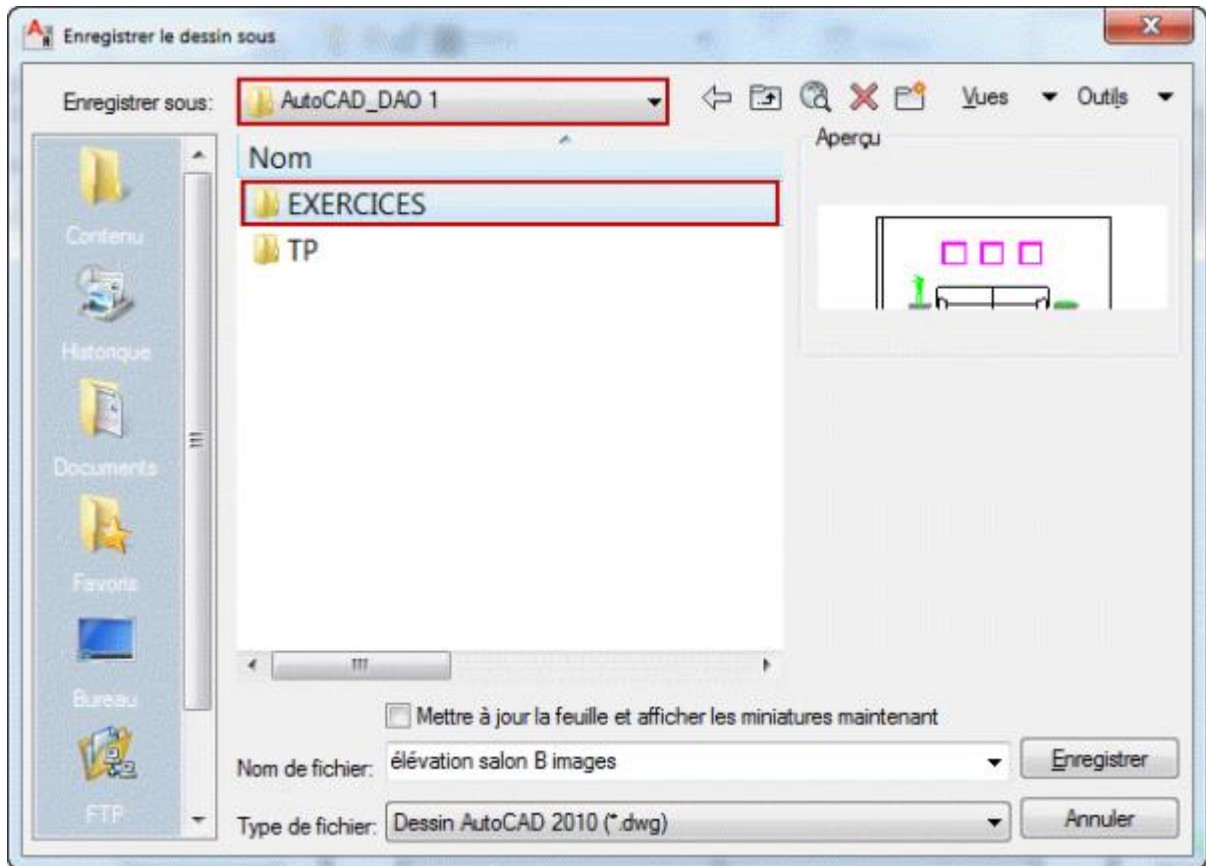
5- Activez la commande  **Annuler** pour revenir une étape en arrière. Les lignes que vous venez d'effacer devraient apparaître à nouveau.

II.4. Enregistrer un fichier

1- Activez la commande  **Enregistrer** pour enregistrer les modifications effectuées dans le fichier.



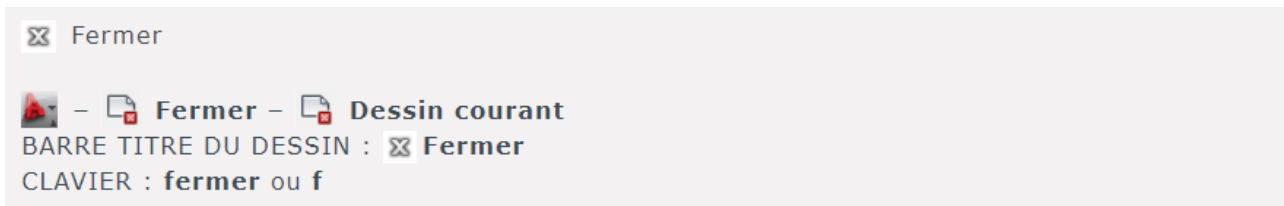
2- À la droite de Enregistrer sous:, cliquez sur le  **triangle de divulgation** et sélectionnez le **lecteur** sur lequel vous désirez sauvegarder le fichier. Sélectionnez ensuite le **répertoire** (ou dossier) désiré. Juste en dessous de Nom, vous pourriez avoir accès à une autre liste de dossiers. Si c'est le cas, **double cliquez** sur le sous-répertoire désiré.



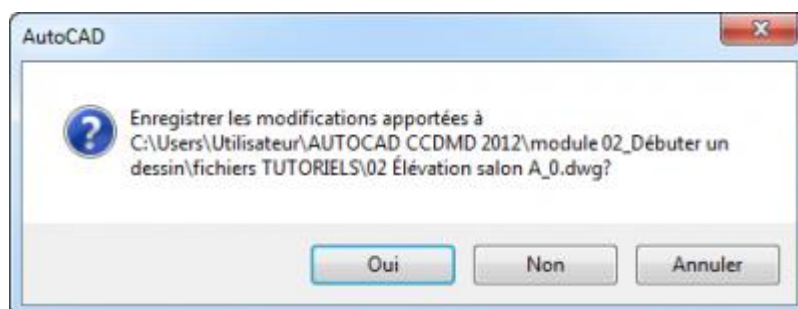
3- Une fois arrivé dans le bon répertoire (ou dossier), inscrivez le nom du fichier à la droite de Nom de fichier : N'ajoutez pas l'extension .dwg. AutoCAD est programmé pour l'ajouter automatiquement.

II.5. Fermer un dessin

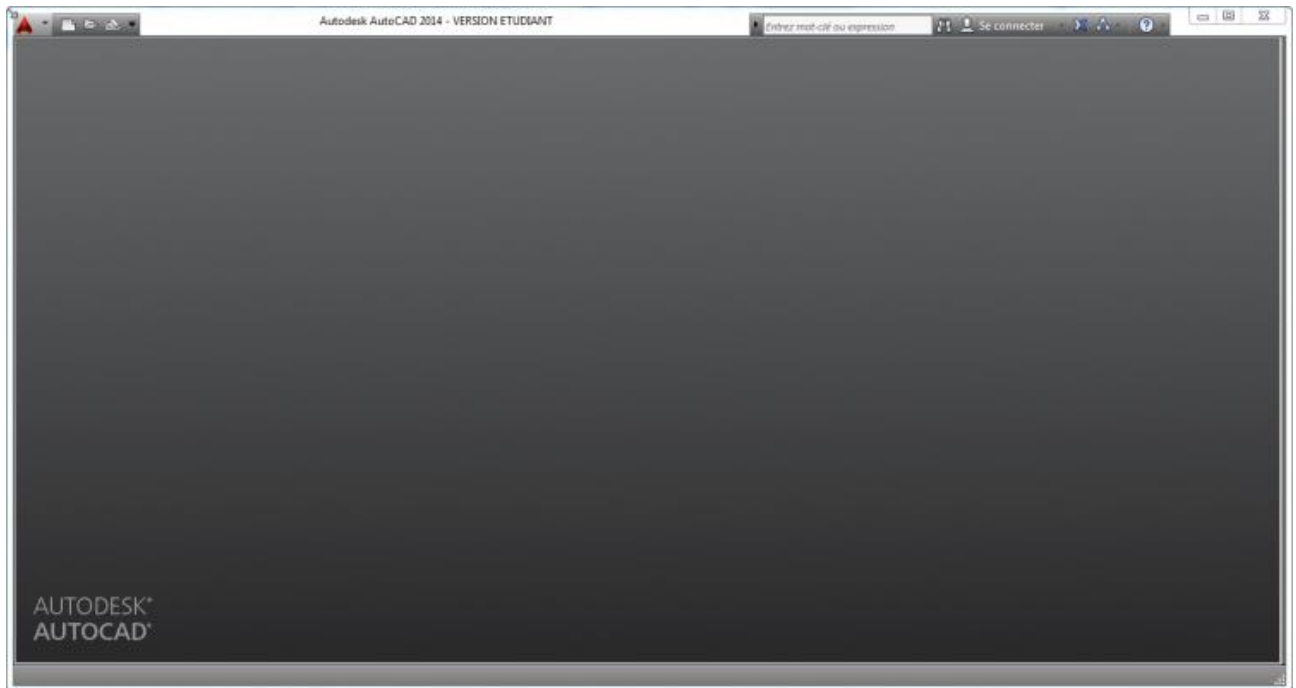
1- Activez la commande  **Fermer**.



2- Si le fichier n'a pas été enregistré, vous verrez une fenêtre comme celle-ci. Cliquez sur **Oui** pour enregistrer les derniers changements effectués dans votre fichier.

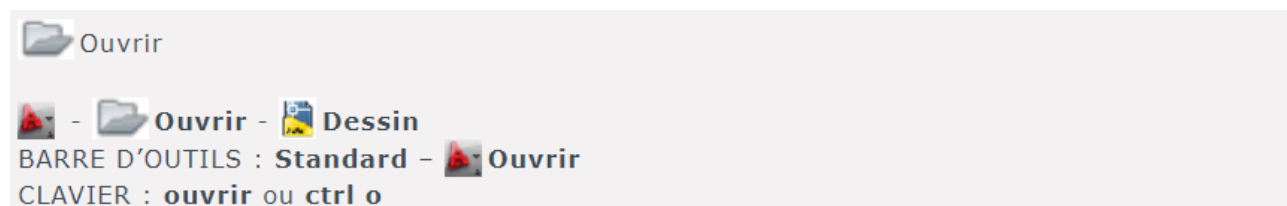


3- Lorsque le fichier est fermé, l'interface d'AutoCAD ressemble à ceci.



II.6. Dessiner des lignes

1- Ouvrez le fichier **01_Dessinerdeslignes** à l'aide de la commande  **Ouvrir**.

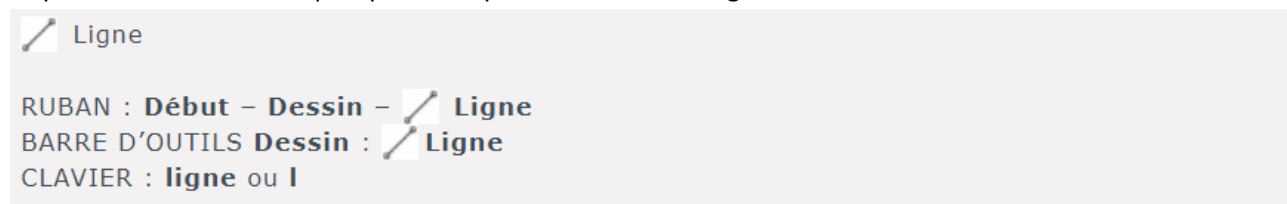


2- Désactivez tous les boutons de la barre d'état, au bas de l'écran. Ces boutons sont activés lorsqu'ils sont bleus. En cliquant sur un bouton activé, il passe du bleu au gris. Vous devriez donc obtenir ceci.



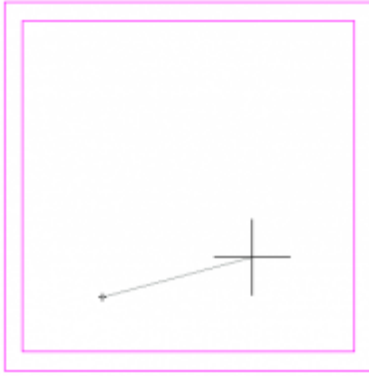
3- Activez la commande  **Ligne**.

Déplacez le curseur et cliquez pour compléter la deuxième ligne.



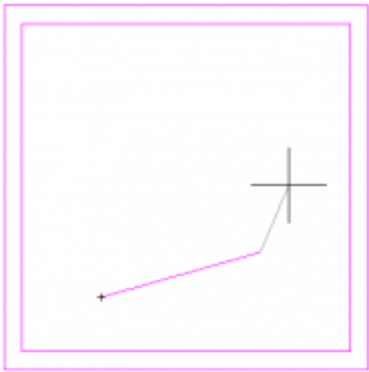
Spécifiez le premier point :

4- Cliquez à l'intérieur du cadre pour commencer la première ligne.



Spécifiez le point suivant ou [annuler] :

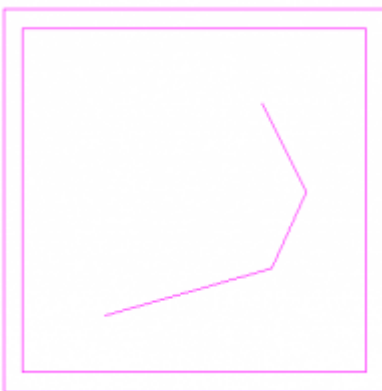
6- Déplacez le curseur et cliquez pour compléter la première ligne.



Spécifiez le point suivant ou [annuler] :

7- Déplacez le curseur et cliquez pour compléter la deuxième ligne

8- Appuyez sur la touche Échappement pour vous détacher de la dernière extrémité et revenir à l'invite de commande.



III. Outils de dessin

III.1. Utiliser les coordonnées absolues cartésiennes

III.1.1. Tracer une ligne

1- Activez la commande  **Ligne**.

2- Inscrivez **32,0** et appuyez sur **Entrée** pour commencer la ligne. Le point de départ de la ligne se place sur un point situé à 32 unités en X de l'origine 0,0. Ce point a comme coordonnées (32,0).

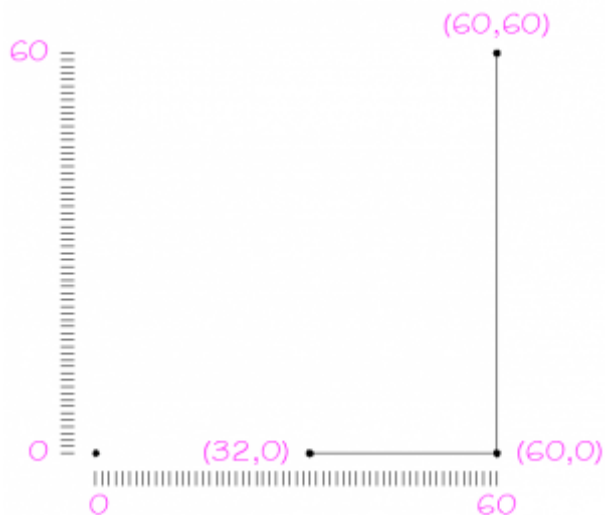
Spécifiez le point suivant [ou annuler] :

3- Inscrivez **60,0** et appuyez sur **Entrée** pour compléter la première ligne. Le point d'arrivée de la ligne se place sur un point situé à 60 unités en X de l'origine 0,0. Ce point a comme coordonnées (60,0).

Une ligne horizontale de 28" de longueur apparaît. Cette longueur correspond à la distance entre le point de départ (32,0) et le point d'arrivée (60,0), soit $60 \text{ moins } 32 = 28$.

Spécifiez le point suivant [ou annuler] :

4- La prochaine ligne est déjà commencée. Pour la compléter, inscrivez **60,60** et appuyez sur **Entrée**. Le point d'arrivée de la ligne se place sur un point situé à 60 unités en X et à 60 unités en Y de l'origine 0,0. Ce point a comme coordonnées (60,60).



Spécifiez le point suivant [Cloture/annuler] :

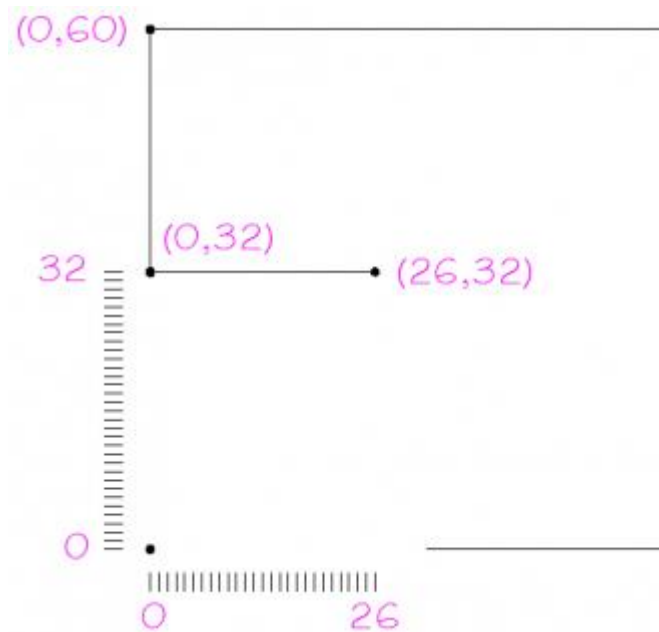
5- Inscrivez **0,60** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le troisième segment. Ce point a comme coordonnées (0,60). Une ligne verticale de 60" de longueur apparaît.

Spécifiez le point suivant [Cloture/annuler] :

6- Inscrivez **0,32** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le quatrième segment. Ce point a comme coordonnées (0,32). Une ligne verticale de 28" de longueur apparaît.

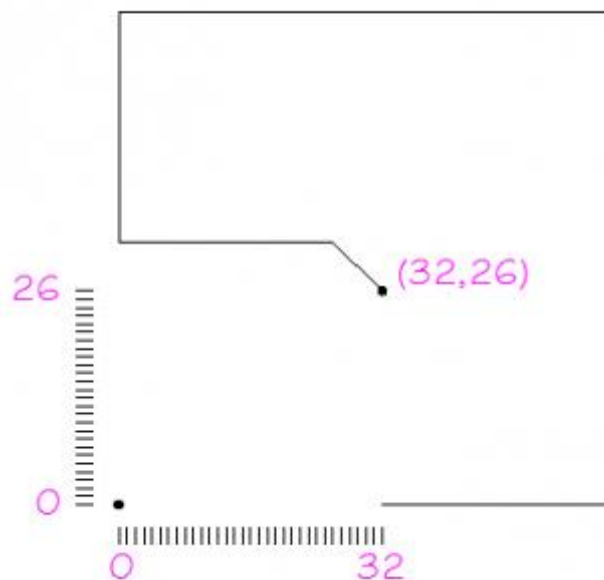
Spécifiez le point suivant [Cloture/annuler] :

7- Inscrivez **26,32** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le cinquième segment. Le point d'arrivée de la ligne se place sur un point situé à 26 unités en X et à 32 unités en Y de l'origine 0,0. Ce point a comme coordonnées (26,32). Une ligne horizontale de 26" de longueur apparaît.



Spécifiez le point suivant [Close/annUler] :

8- Inscrivez **32,26** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le sixième segment. Une ligne oblique apparaît. Nous savons qu'il y a 6" de distance en X (32 moins 26) et 6" de distance en Y (32 moins 26), mais nous ne pouvons connaître la distance en ligne droite entre les deux points (à moins de réaliser quelques calculs plus complexes).



Spécifiez le point suivant [Close/annUler] :

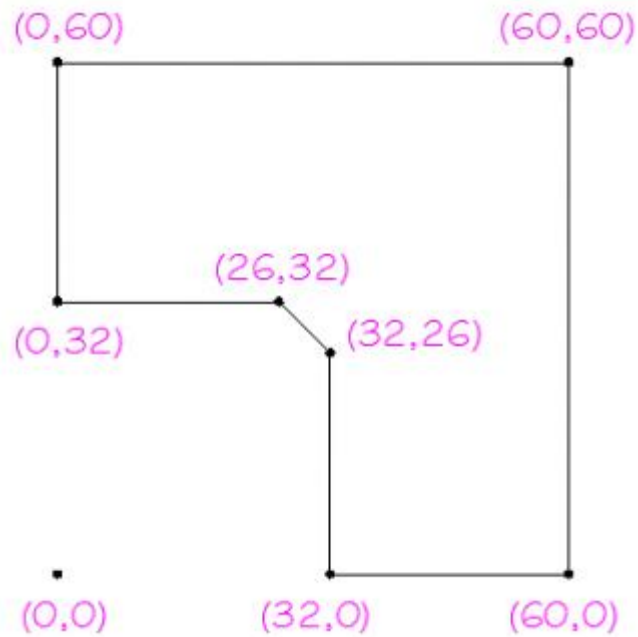
9- Vous allez provoquer une erreur de frappe pour pratiquer la procédure en cas d'erreur. Inscrivez **3,6** et appuyez sur **Entrée**.

Spécifiez le point suivant [Close/annUler] :

10- Inscrivez **U** et appuyez sur **Entrée** pour annuler le dernier segment sans avoir à recommencer toute la séquence de segments.

Spécifiez le point suivant [Close/annUler] :

11- Inscrivez **C** et appuyez sur **Entrée** pour que la ligne se termine sur le point de départ de la séquence en cours. Le contour du poste de travail est complété. Vous allez maintenant ajouter un cercle sur le poste de travail.



III.1.2. Tracer un cercle

1- Activez la commande **Cercle**. Sur le ruban, cliquez sur le  **triangle de divulgation** et sélectionnez l'option **Centre, rayon**.

 Cercle

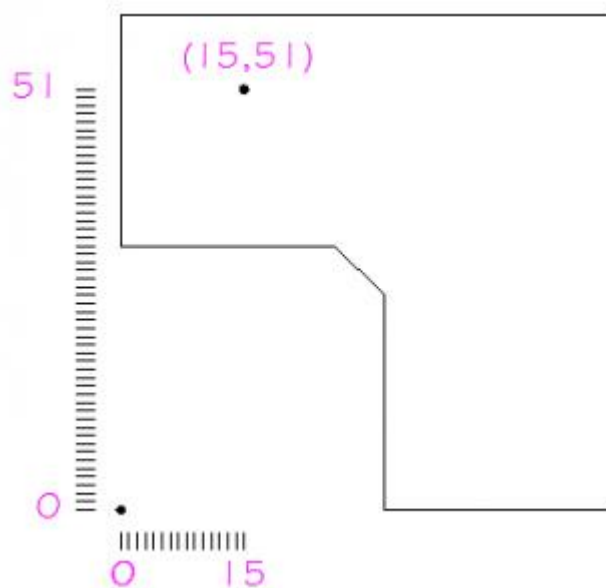
RUBAN : **Début** – **Dessin** – **Cercle** –  **Centre, rayon**

BARRE D'OUTILS Dessin :  **Cercle**

CLAVIER : **cercle** ou **c**

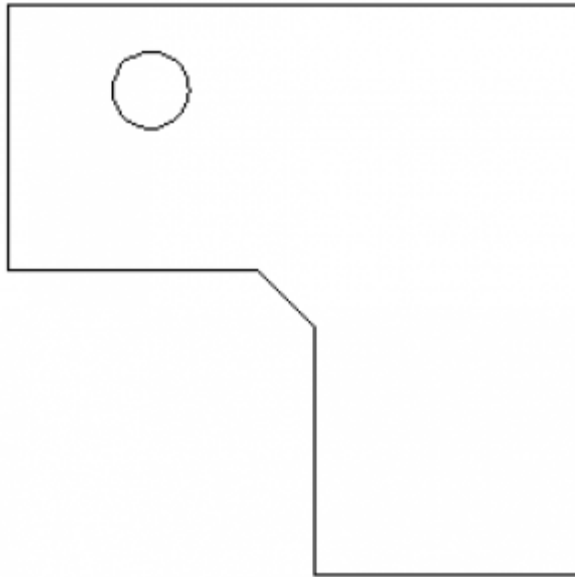
Spécifiez le centre du cercle ou [3P/2P/Ttr (tangente rayon)] :

2- Inscrivez **15,51** et appuyez sur **Entrée** pour situer le centre du cercle.



Spécifiez le rayon du cercle ou [Diamètre] :

Inscrivez **4** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le cercle.



III.2. Utiliser l'accrochage aux objets

L'accrochage aux objets permet de commencer ou de terminer un segment à partir d'un point précis d'un autre objet précédemment dessiné. Il peut être activé ou désactivé à l'aide du bouton Accrochage aux objets situé sur la barre d'état.

Il existe plusieurs options d'accrochage. Voici les plus utilisées :

	EXTRÉMITÉ – pour les segments droits et les arcs
	MILIEU – pour les segments droits et les arcs
	INTERSECTION – pour tous les types de segments en contact les uns avec les autres
	CENTRE – pour les cercles, les ellipses ou les arcs de cercle
	QUADRANT – pour les cercles et les arcs de cercle
	EXTENSION – pour afficher le prolongement d'une ligne
	NODAL – pour les points
	TANGENT – pour terminer une ligne sur un cercle ou un arc
	PERPENDICULAIRE – pour terminer un segment droit perpendiculaire à un autre segment droit

Pour utiliser l'accrochage aux objets il faut Activer le bouton **Accrochage aux objets** dans la barre d'état.

III.3. Utiliser les coordonnées relatives cartésiennes

1- Activez la commande **Ligne**.

Spécifiez le premier point :

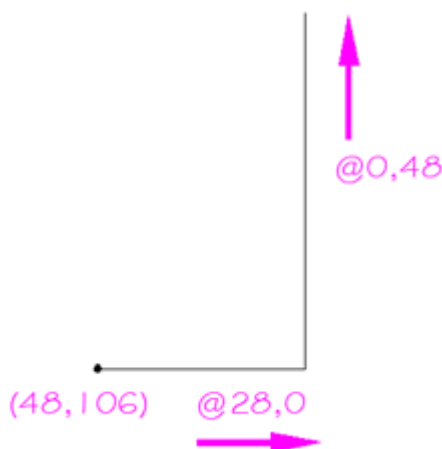
2- Inscrivez **48,106** et appuyez sur **Entrée** pour commencer le premier segment.

Spécifiez le point suivant [ou annuler] :

3- Utilisez les coordonnées relatives cartésiennes pour compléter les segments de ligne. Cette fois, vous êtes trop loin du zéro absolu (0,0) pour entrer les coordonnées du prochain point. Par contre, vous connaissez la distance et la direction du segment à tracer. Inscrivez **@28,0** et appuyez sur **Entrée**. AutoCAD parcourt 28" en X et 0" en Y relativement à votre point de départ du segment et il y place le point suivant.

Spécifiez le point suivant [ou annuler] :

4- Vous n'avez rien à faire pour commencer le prochain segment. Il débute automatiquement au dernier point. Pour le compléter, inscrivez **@0,48** et appuyez sur **Entrée**. AutoCAD parcourt 0" en X puis 48" en Y, vers le haut. Une ligne verticale de 48" de longueur apparaît.



III.4. Utiliser les coordonnées relatives polaires

1- Activez la commande  **Ligne**.

Spécifiez le premier point :

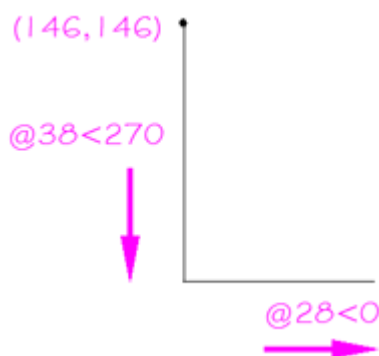
2- Inscrivez **146,146** et appuyez sur **Entrée** pour commencer le premier segment.

Spécifiez le point suivant [ou annuler] :

3- Vous allez utiliser les coordonnées relatives polaires pour compléter les prochains segments. Inscrivez **@38<270** et appuyez sur **Entrée**. AutoCAD parcourt 38 dans la direction du 270 degrés (vers le bas).

Spécifiez le point suivant [ou annuler] :

4- Vous n'avez rien à faire pour commencer le prochain segment. Il débute automatiquement au dernier point. Pour le compléter, inscrivez **@28<0** et appuyez sur **Entrée**. AutoCAD parcourt 28" dans la direction du 0 degré, soit vers la droite. Une ligne verticale de 28 de longueur apparaît.

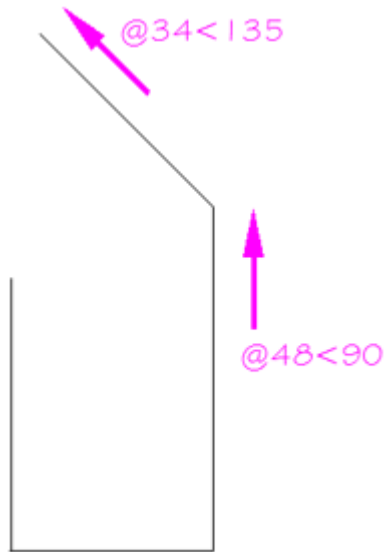


Spécifiez le point suivant [Clôre/annuler] :

5- Inscrivez **@48<90** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le troisième segment. Depuis le point de départ de ce troisième segment, AutoCAD parcourt 48 à 90 degrés, soit vers le haut. Une ligne verticale de 48" de longueur apparaît.

Spécifiez le point suivant [Clôre/annuler] :

6- Inscrivez **@34<135** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le quatrième segment. Depuis le point de départ de ce quatrième segment, AutoCAD parcourt 34 dans la direction du 135 degré. Une ligne oblique de 34 de longueur apparaît.



III.5. Utiliser l'entrée directe en activant le mode ortho

1- Activez la commande  **Ligne**.

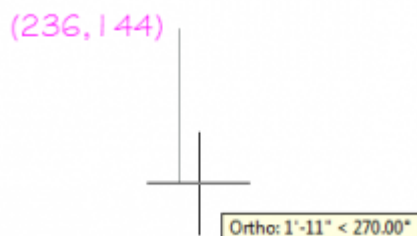
Spécifiez le premier point :

2- Inscrivez **242,154** et appuyez sur **Entrée** pour commencer le segment.

Spécifiez le point suivant [ou annuler] :

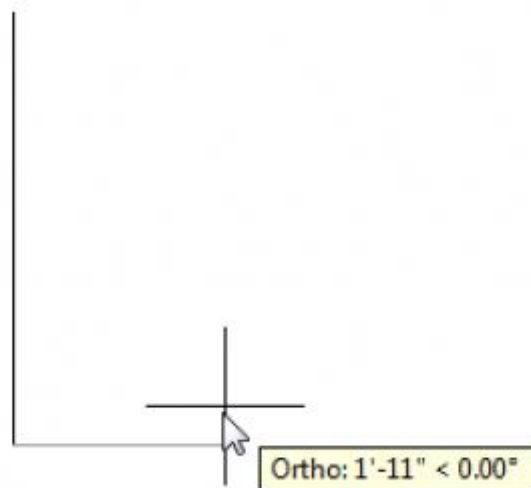
3- Activez  **Mode ortho (F8)** situé au bas de l'écran dans la barre de statut, en vue d'utiliser l'entrée directe. Ce bouton est activé lorsqu'il apparaît sur un fond bleu.

4- Déplacez le curseur en dessous du point de départ, inscrivez **47** et appuyez sur **Entrée**. AutoCAD parcourt 47" verticalement dans la direction du curseur, soit vers le bas.



Spécifiez le point suivant [ou annuler] :

5- Déplacez le curseur vers la droite, inscrivez **28** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le deuxième segment. AutoCAD parcourt 28" horizontalement dans la direction du curseur, soit vers la droite.



Spécifiez le point suivant [Close/annuler] :

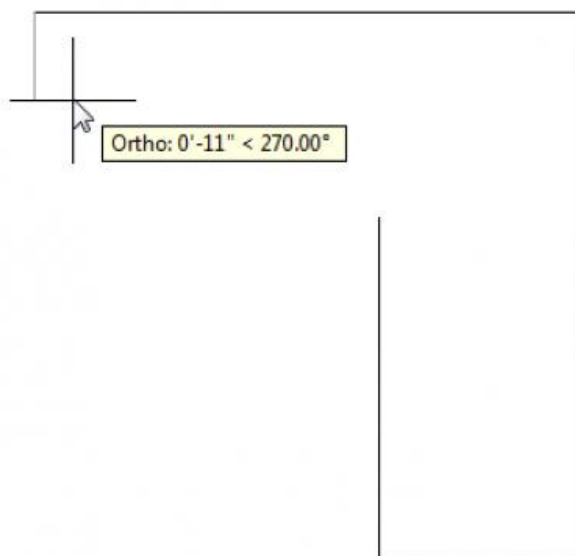
6- Déplacez le curseur vers le haut, inscrivez **75** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le troisième segment.

Spécifiez le point suivant [Close/annuler] :

7- Déplacez le curseur vers la gauche, inscrivez **75** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le quatrième segment.

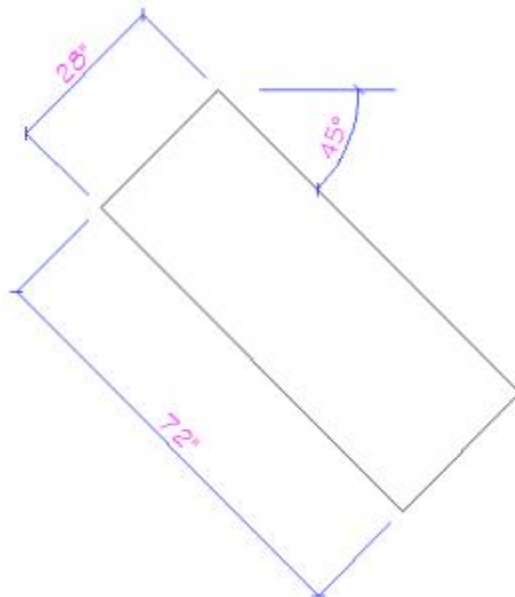
Spécifiez le point suivant [Close/annuler] :

8- Déplacez le curseur vers le bas, inscrivez **28** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le cinquième segment.



III.6. Utiliser l'entrée directe en activant le repérage polaire

1- Activez la commande  **Ligne** pour dessiner un rectangle en angle de 45 degrés, comme illustré ci-dessous.

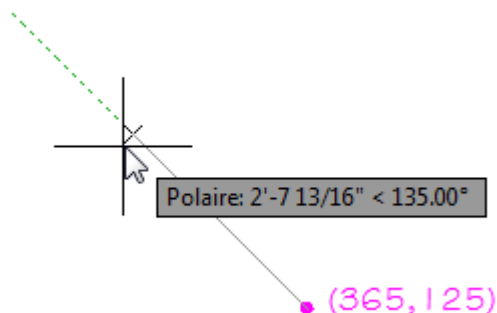


Spécifiez le premier point :

2- Inscrivez **365,125** et appuyez sur **Entrée** pour commencer à l'aide des coordonnées absolues cartésiennes.

Spécifiez le point suivant [ou annuler] :

3- Utilisez l'entrée directe à l'aide du mode de repérage polaire pour compléter les segments de ligne. Activez  **Repérage polaire**, déplacez le curseur vers le haut à gauche tout en vous assurant de voir apparaître l'angle 135 degrés, peu importe la distance.

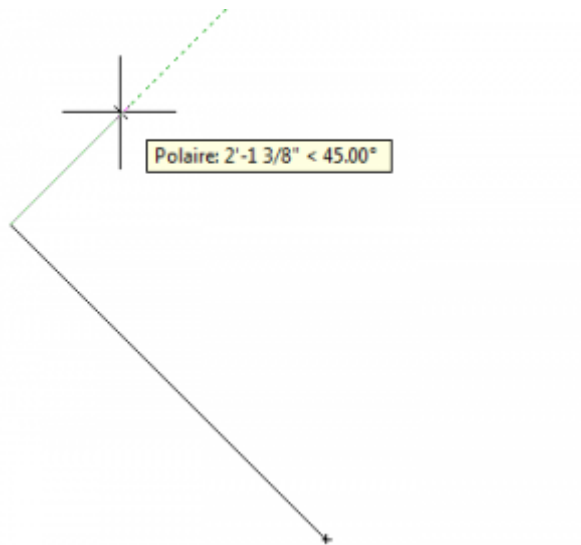


Spécifiez le point suivant [ou annuler] :

4- Inscrivez **72** et appuyez sur **Entrée**. AutoCAD parcourt 6'-0" à 135 degrés, vu l'orientation du curseur.

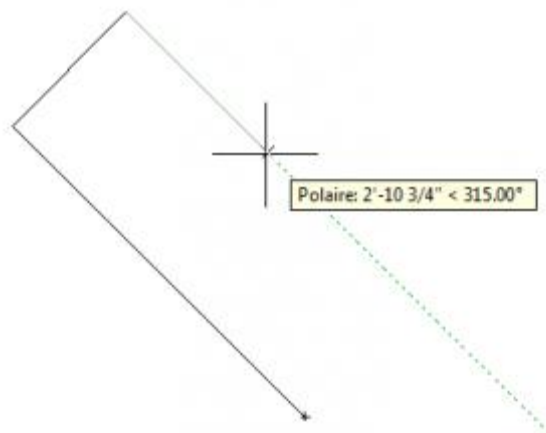
Spécifiez le point suivant [ou annuler] :

5- Déplacez le curseur dans **la direction du 45 degrés** (multiple de 45), inscrivez **28** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le deuxième segment.



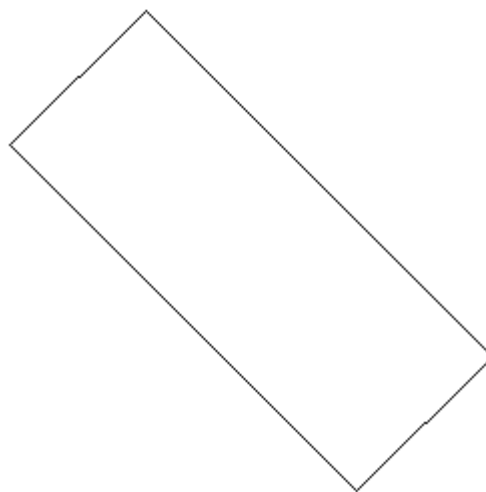
Spécifiez le point suivant [Clôre/annuler] :

6- Déplacez le curseur dans **la direction du 315 degré**, inscrivez **72** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le troisième segment.



Spécifiez le point suivant [Clôre/annuler] :

7- Inscrivez **C** et appuyez sur **Entrée** pour fermer le contour.



III.7. Dessiner un rectangle et le modifier à l'aide des poignées

1- Activez le bouton  **Accrochage aux objets** dans la barre d'état.

2- Activez la commande  **Rectangle**.

 Rectangle

RUBAN : **Début** – **Dessin** –  **Rectangle**

BARRE D'OUTILS **Dessin** :  **Rectangle**

CLAVIER : **rectangle** ou **rec**

Spécifiez le premier coin ou [Chanfrein/Elévation/Raccord/Hauteur/Largeur] :

3- Inscrivez **34,106** (coordonnées absolues cartésiennes) et appuyez sur **Entrée** pour situer le coin inférieur gauche du rectangle.

Spécifiez un autre coin ou [Aire/Cotes/Rotation] :

4- Inscrivez **@16,14** (coordonnées relatives cartésiennes) et appuyez sur **Entrée** pour situer le coin opposé du rectangle, 16 vers la droite et 14 plus haut. Le rectangle est complété. Il a été commencé à l'aide de coordonnées absolues cartésiennes et terminé à l'aide de coordonnées relatives cartésiennes.

5- Faites un zoom sur le rectangle.

6- Activez la commande  **Rectangle**.

Spécifiez le premier coin ou [Chanfrein/Elévation/Raccord/Hauteur/Largeur] :

7- Utilisez un point de référence pour situer le premier coin du prochain rectangle. Activez la commande  **Depuis**.

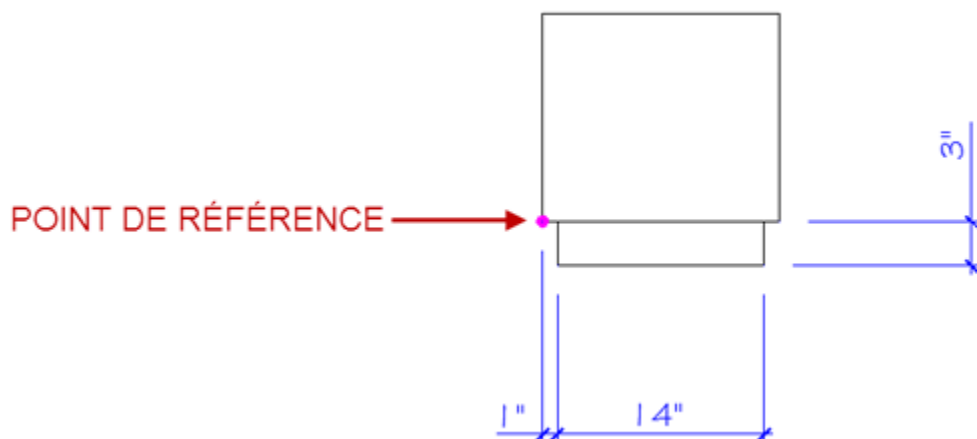
 Depuis

BARRE D'OUTILS **Accrochage aux objets** :  **Depuis**

SOURIS : **Bouton droit de la souris** – **Accrocher à** – **Accrochage aux objets** –  **Depuis**

CLAVIER : **dep**

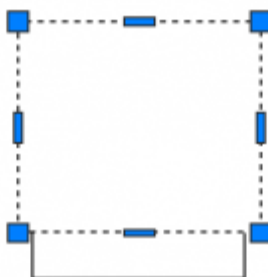
8- Cliquez sur  **Extrémité**, au coin inférieur gauche du premier rectangle, inscrivez **@1,0** et appuyez sur **Entrée**.



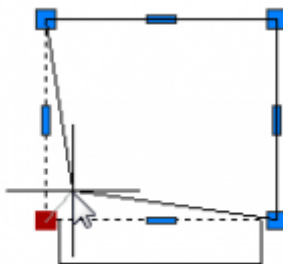
Spécifiez un autre coin ou [Aire/Cotes/Rotation] :

9- Inscrivez **@14,-3** et appuyez sur **Entrée** pour compléter ce rectangle.

10- Cliquez sur le grand rectangle pour le sélectionner. Vous verrez les lignes continues se transformer en lignes pointillées. Les carrés et les rectangles bleus qui apparaissent sont appelés des poignées. Celles-ci permettent d'apporter certaines modifications aux entités dessinées.



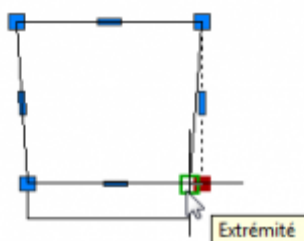
11- Cliquez sur la poignée située au coin inférieur gauche du grand rectangle. Elle est maintenant activée, puisqu'elle passe du bleu au rouge.



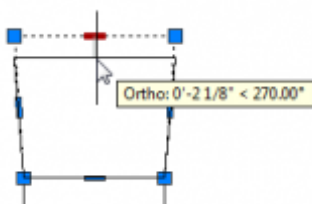
12- L'une des façons de déplacer une poignée avec précision est d'utiliser les coordonnées relatives. Inscrivez **@1,0** et appuyez sur **Entrée**. La poignée se déplace de 1 vers la droite.

13- Sélectionnez la poignée inférieure droite du grand carré.

14- Déplacez cette poignée vers la gauche et cliquez sur  **Extrémité** au coin supérieur droit du plus petit rectangle.

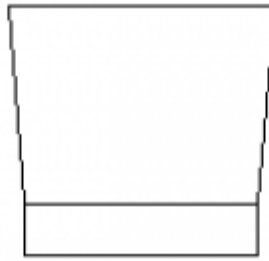


15- Activez le bouton  **mode Ortho** dans la barre d'état et sélectionnez la poignée rectangulaire située sur la ligne horizontale du haut.



16- Déplacez le curseur vers le bas, inscrivez **2** et appuyez sur **Entrée**. L'entrée directe peut également être utilisée pour modifier des entités.

17- Appuyez sur la touche **Échappement** sur le clavier pour désélectionner le rectangle.



III.8. Dessiner et modifier un rectangle avec des coins arrondis

1- Activez uniquement les boutons  **Accrochage aux objets** et  **Repérage d'accrochage** aux objets dans la barre d'état.

2- Activez la commande  **Rectangle**.

Spécifiez le premier coin ou [Chanfrein/Elévation/Raccord/Hauteur/Largeur] :

3- Inscrivez **R** et appuyez sur **Entrée** pour utiliser l'option Raccord et obtenir un rectangle avec des arrondis aux quatre coins.

Spécifiez le rayon du raccord des rectangles <0'-0"> :

4- Inscrivez **1** et appuyez sur **Entrée**. Les prochains raccords auront un rayon de 1.

Modes rectangle courants : Raccord=0'-1"

Spécifiez le premier coin ou [Chanfrein/Elévation/Raccord/Hauteur/Largeur] :

5- Inscrivez **48,14** et appuyez sur **Entrée** pour situer le coin inférieur gauche du rectangle.

Spécifiez un autre coin ou [Aire/Cotes/Rotation] :

6- Inscrivez **@16,16** pour placer le coin opposé du rectangle.



7- Agrandissez le rectangle à l'aide de la commande **Zoom**, option  **Fenêtre**, de façon à ajouter un second rectangle.

8- Activez la commande  **Rectangle**.

Modes rectangle courants : Raccord=0'-1"

Spécifiez le premier coin ou [Chanfrein/Elévation/Raccord/Hauteur/Largeur] :

9- Activez le bouton  **Repérage d'accrochage aux objets** situé dans la barre d'état au bas de l'écran.

Modes rectangle courants : Raccord=0'-1"

Spécifiez le premier coin ou [Chanfrein/Elévation/Raccord/Hauteur/Largeur] :

10- Utilisez le point de référence pour commencer le rectangle 1" sous le premier. Activez la commande  **Depuis**.

Modes rectangle courants : Raccord=0'-1"

Spécifiez le premier coin ou [Chanfrein/Elévation/Raccord/Hauteur/Largeur] : _from Point de base

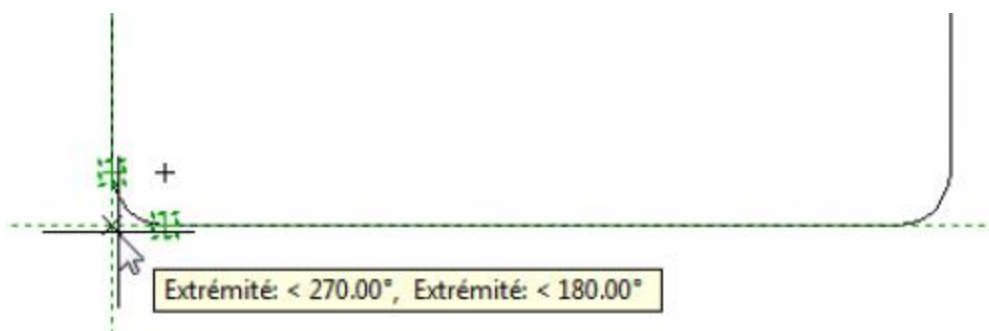
11- La deuxième étape consiste à situer le point de référence à l'aide d'un repérage d'accrochage aux objets. Pour le sélectionner, pointez (environ une seconde) sur  **Extrémité**, comme illustré ci-dessous.



12- Pointez ensuite (environ une seconde) sur l'autre  **Extrémité**.



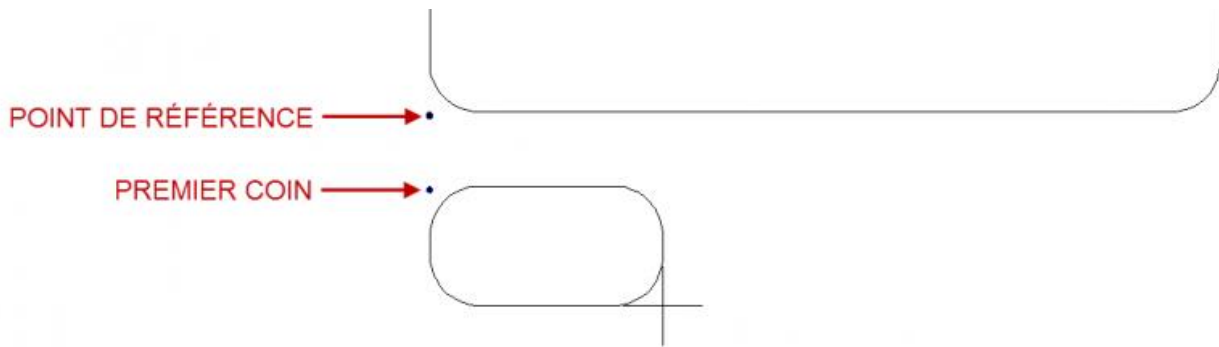
13- Placez le curseur sur le prolongement extérieur de ces deux extrémités et cliquez lorsque le X apparaît à l'intersection des deux lignes pointillées. Voici le nouveau point de référence.



Modes rectangle courants : Raccord=0'-1"

Spécifiez le premier coin ou [Chanfrein/Elévation/Raccord/Hauteur/Largeur] : _from Point de base :

14- La troisième étape du point de référence consiste à inscrire le chemin à parcourir pour placer le coin de départ du second rectangle. Inscrivez **@0,-1.5** et appuyez sur **Entrée**. Le rectangle du bas est commencé, 1.5" sous le premier



Spécifiez un autre coin ou [Aire/Cotes/Rotation] :

15- Inscrivez **@16,-4** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le rectangle.



16- Activez la commande  **Raccord** pour modifier deux coins d'un rectangle.

 **Raccord**

RUBAN : Début – Modification –  **Raccord**
 BARRE D'OUTILS Modifications :  **Raccord**
 CLAVIER : **raccord** ou **ra**

Paramètres courants : Mode = AJUSTER, Rayon = 0'-0"

Sélectionnez le premier objet ou [annUler/Polyligne/Rayon/Ajuster/Multiple] :

17- Inscrivez **R** et appuyez sur **Entrée** pour accéder à l'option Rayon.

Spécifiez le rayon du raccord <0'-0"> :

18- Inscrivez **3** et appuyez sur **Entrée**.

Sélectionnez le premier objet ou [annUler/Polyligne/Rayon/Ajuster/Multiple] :

19- Cliquez sur le grand segment vertical gauche de la chaise.

Sélectionnez le deuxième objet ou utilisez la touche Maj pour appliquer un coin ou [Rayon] :

20- Cliquez sur le segment horizontal du haut de la chaise. Le nouveau raccord est terminé.



21- Appuyez sur **Entrée** pour activer la commande Raccord à nouveau.

Paramètres courants : Mode = AJUSTER, Rayon = 0'-3"

Sélectionnez le premier objet ou [annUler/Polyligne/Rayon/Ajuster/Multiple] :

22- Puisque le rayon courant de 3 est demeuré en mémoire, cliquez sur le grand segment vertical droit de la chaise pour ajouter un autre raccord identique.

Sélectionnez le deuxième objet ou utilisez la touche Maj pour appliquer un coin ou [Rayon] :

23- Cliquez sur le segment horizontal du haut de la chaise. Le second raccord est terminé.



III.9. Dessiner et modifier un rectangle avec chanfreins

1- Activez uniquement les boutons  **Accrochage aux objets** et  **Repérage d'accrochage** aux objets dans la barre d'état.

2- Activez la commande  **Rectangle**.

Spécifiez le premier coin ou [Chanfrein/Elévation/Raccord/Hauteur/Largeur] :

3- Inscrivez **C** et appuyez sur **Entrée** pour dessiner un rectangle avec des chanfreins aux quatre coins.

Spécifiez l'écart du premier chanfrein des rectangles <0'-0"> :

4- Inscrivez **6** et appuyez sur **Entrée**.

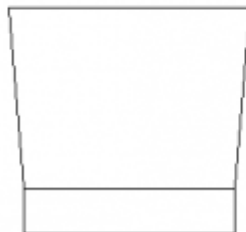
Spécifiez l'écart du deuxième chanfrein des rectangles <0'-6"> :

5- Inscrivez encore **6** et appuyez sur **Entrée**.

Spécifiez le premier coin ou [Chanfrein/Elévation/Raccord/Hauteur/Largeur] :

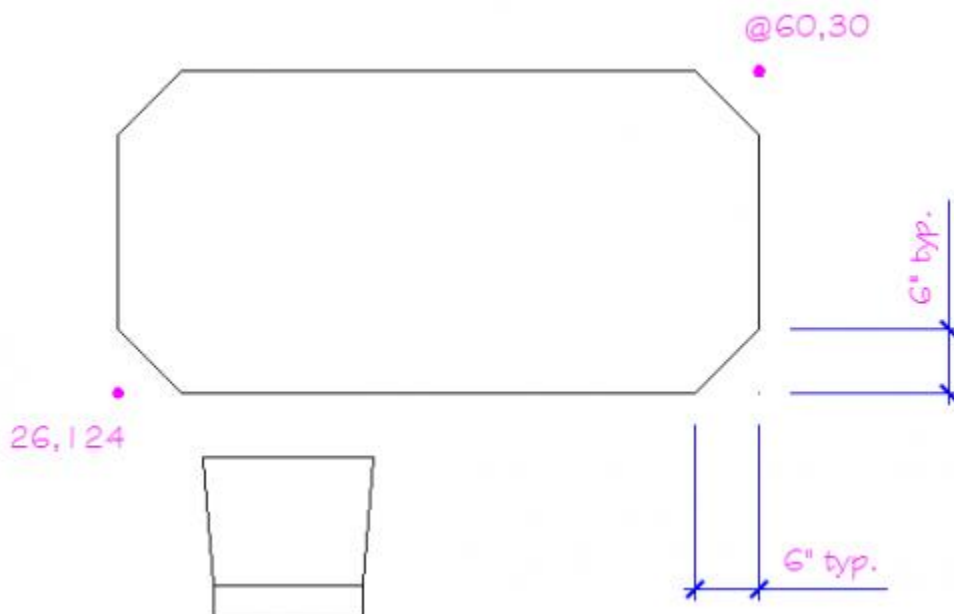
6- Inscrivez **26,124** et appuyez sur **Entrée** pour commencer le rectangle au-dessus de la chaise.

26,124



Spécifiez un autre coin ou [Aire/Cotes/Rotation] :

7- Inscrivez **@60,30** pour placer le coin opposé du rectangle.



8- Agrandissez le rectangle à l'aide de la commande **Zoom**.

9- Activez la commande  **Chanfrein** pour modifier l'écart de deux des chanfreins du rectangle.

 Chanfrein

RUBAN : Début – Modification –  Chanfrein

BARRE D'OUTILS Modifications :  Chanfrein

CLAVIER : **chanfrein** ou **cf**

Chanfreins actuels Dist1 = 0'-0", Dist2 = 0'-0"

Sélectionnez la première ligne ou [annUler/Polyligne/Ecart/ANgle/AJuster/méthOde/Multiple] :

10- Inscrivez **E** et appuyez sur **Entrée** pour accéder à l'option Écart.

Spécifiez l'écart du chanfrein 1er <0'-0"> :

11- Inscrivez **0** et appuyez sur **Entrée**.

Spécifiez l'écart du chanfrein 2e <0'-0"> :

12- Appuyez sur **Entrée** pour accepter la valeur zéro offerte entre parenthèses.

Sélectionnez la première ligne ou [annUler/Polyligne/Ecart/ANgle/AJuster/méthOde/Multiple] :

Cliquez sur le segment vertical gauche de la table pour commencer le chanfrein.



Sélectionnez la deuxième ligne ou utilisez la touche Maj pour appliquer un coin ou [Distance/Angle/Méthode] :

13- Cliquez sur la ligne horizontale du haut pour compléter le chanfrein.

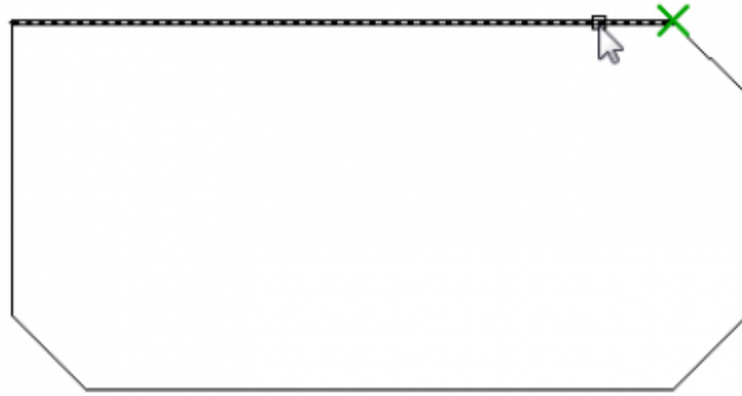


14- Le chanfrein de 6 par 6 est remplacé par un chanfrein de 0 par 0", soit un angle droit. Appuyez sur **Entrée** pour accéder à nouveau à la commande Chanfrein.

(mode AJUSTER) chanfreins actuels Dist1 = 0'-0", Dist2 = 0'-0"

Sélectionnez la première ligne ou [annUler/Polyligne/Ecart/ANgle/AJuster/méthOde/Multiple] :

15- Puisque les chanfreins actuels (Dist1 et Dist2) sont de 0, complétez le prochain chanfrein en cliquant sur le segment vertical, puis sur le segment horizontal.



III.10. Dessiner un polygone à partir d'un de ses côtés

1- Activez uniquement les boutons  **Accrochage aux objets**.

2- Activez la commande  **Polygone**.

 Polygone

RUBAN : **Début** – **Dessin** –  **Polygone**

BARRE D'OUTILS **Dessin** :  **Polygone**

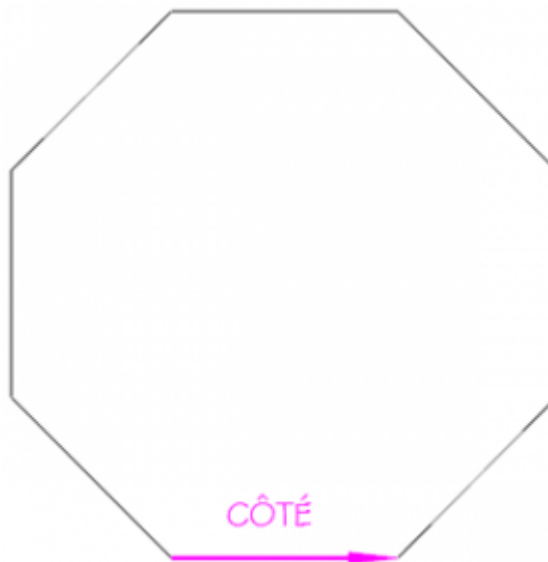
CLAVIER : **polygone** ou **pg**

Entrez le nombre de côtés <4> :

3- Inscrivez **8** et appuyez sur **Entrée**.

Spécifiez le centre du polygone ou [Côté] :

4- Inscrivez **C** et appuyez sur **Entrée** pour utiliser l'option Côté. Vous dessinerez un polygone constitué de huit côtés identiques de 18 de long.

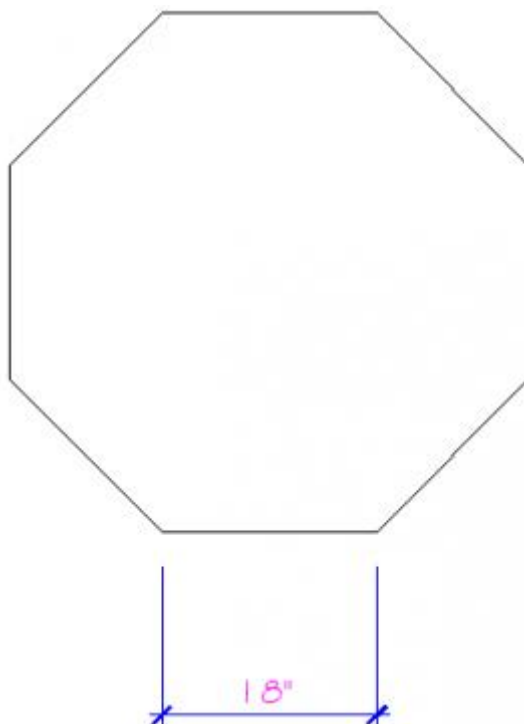


Spécifiez la première extrémité du côté :

5- Inscrivez **47,32** et appuyez sur **Entrée** pour commencer le segment horizontal du bas.

Spécifiez la deuxième extrémité du côté :

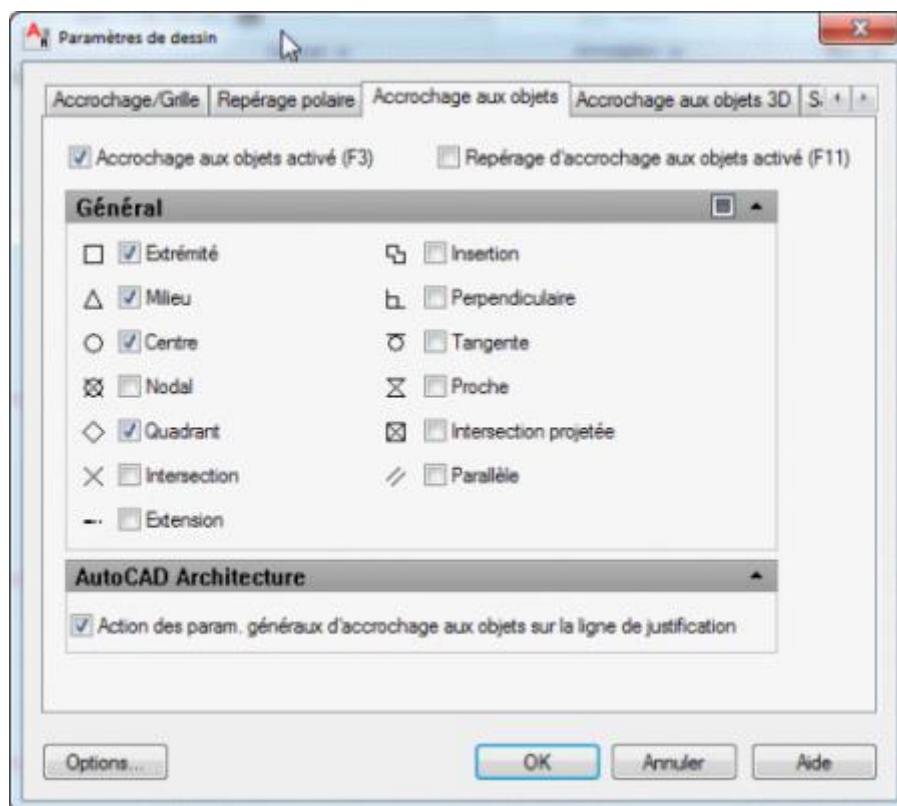
6- Inscrivez **@18,0** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le segment. Le polygone est terminé.



III.11. Dessiner des cercles

1- Activez uniquement le bouton  **Accrochage aux objets** dans la barre d'état.

2- Pointez le bouton  **Accrochage** aux objets dans la barre d'état et appuyez sur le **bouton droit de la souris**. Cliquez sur **Paramètres...**



3- Activez uniquement les options ☐ **Extrémité**, ☐ **Milieu**, ☐ **Centre** et ☐ **Quadrant**. Cliquez sur OK.

4- Activez la commande **Cercle**, option  **Centre, rayon**.

 Cercle

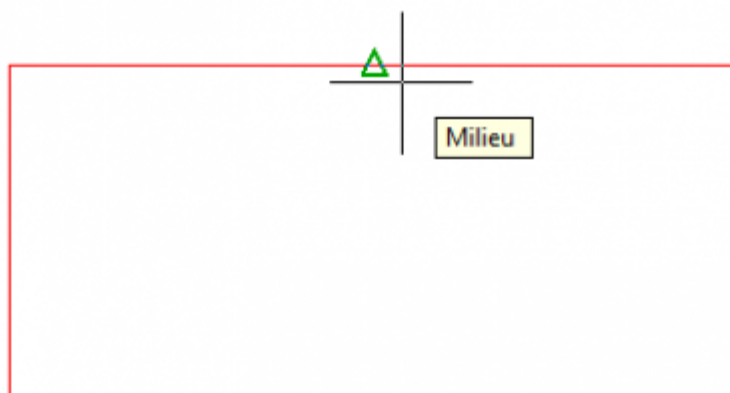
RUBAN : **Début – Dessin – Cercle –  Centre, rayon**

BARRE D'OUTILS Dessin :  **Cercle**

CLAVIER : **cercle** ou **c**

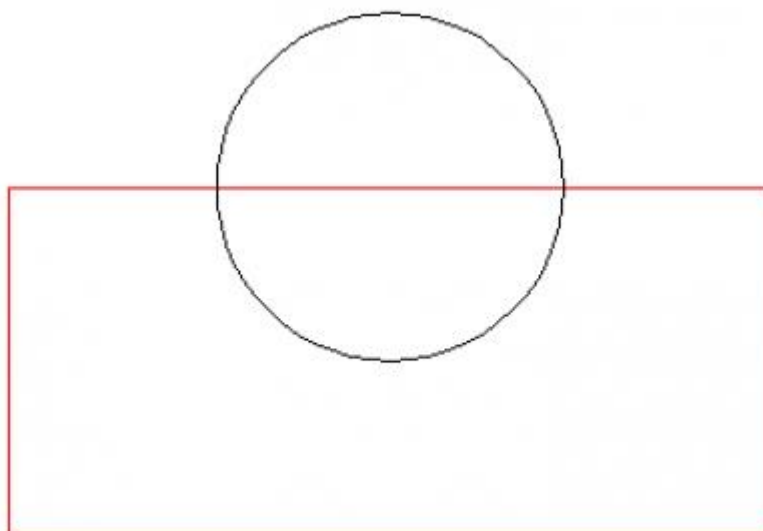
Spécifiez le centre du cercle ou [3p/2p/Ttr (tangente tangente rayon)] :

5- Cliquez sur le  **Milieu** de la ligne pour situer le centre du cercle.



Spécifiez le rayon du cercle ou [Diamètre] :

6- Inscrivez **15** et appuyez sur **Entrée**. Le cercle est dessiné.

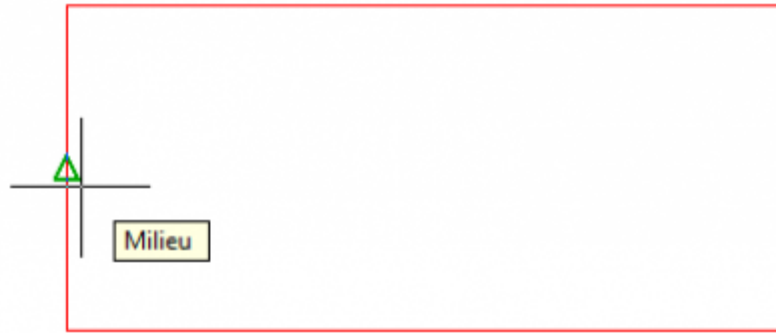


7- Voici une seconde méthode pour dessiner un cercle. Déplacez-vous sur un autre rectangle à l'aide de la commande **Panoramique**.

8- Activez la commande **Cercle**, option  **Centre, rayon**.

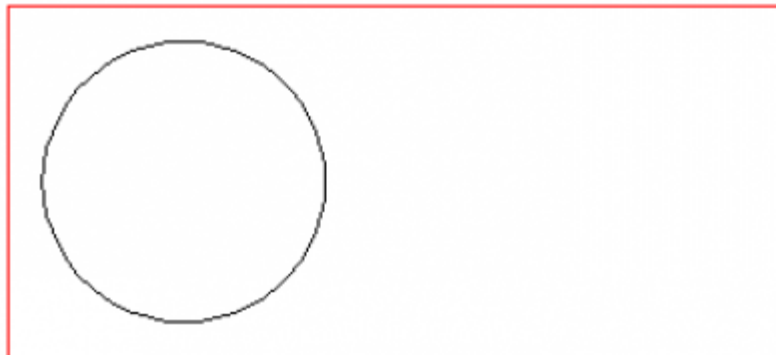
Spécifiez le centre du cercle ou [3p/2p/Ttr (tangente tangente rayon)] :

9- Utilisez le point de référence pour situer le centre du cercle. Activez la commande  **Depuis**, cliquez sur Milieu au segment vertical de gauche, inscrivez **@15,0** et appuyez sur **Entrée**.



Spécifiez le rayon du cercle ou [Diamètre] :

10- Inscrivez **12** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le cercle.



11- Voici une troisième méthode pour dessiner un cercle. Agrandissez l'un des rectangles à l'aide de la commande **Zoom**.

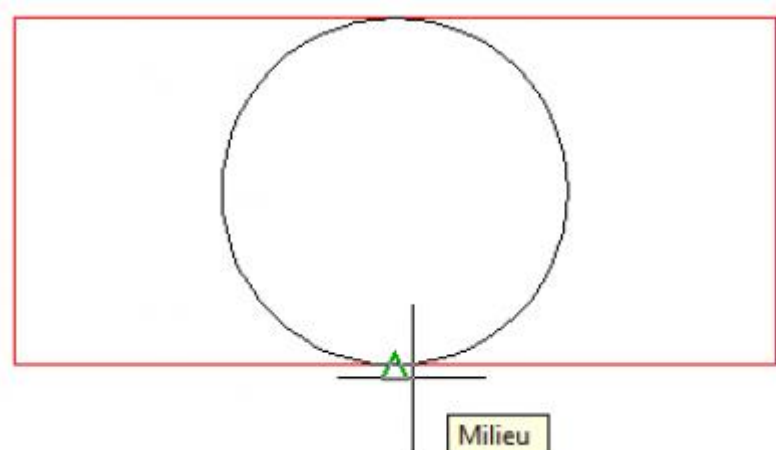
12- Activez la commande **Cercle**, option  **2 points**.

Spécifiez la première extrémité du diamètre du cercle :

13- Cliquez sur le  **Milieu** du segment horizontal du haut du rectangle pour commencer le cercle.

Spécifiez la deuxième extrémité du diamètre du cercle :

14- Cliquez sur le  **Milieu** du segment horizontal du bas pour compléter le cercle.

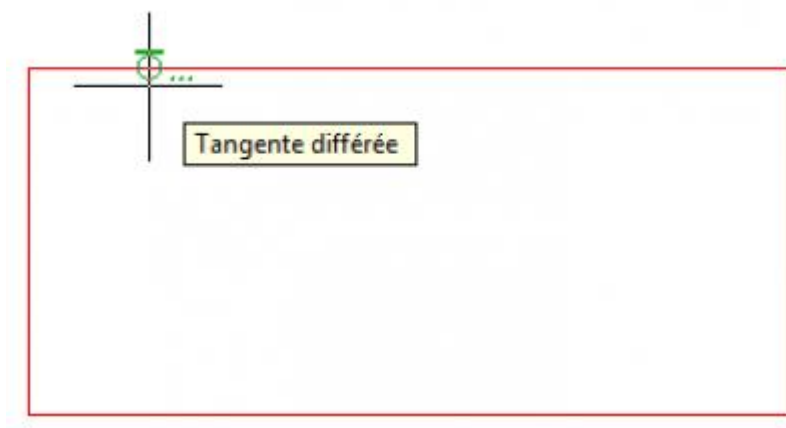


15- Voici une quatrième méthode pour dessiner un cercle. Agrandissez l'un des rectangles à l'aide de la commande **Zoom**.

16- Activez la commande **Cercle**, option  **2 points de tangence, rayon**.

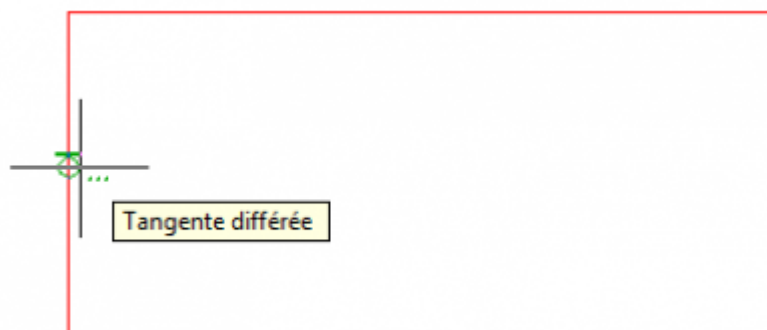
Spécifiez un point de l'objet pour la première tangente du cercle :

17- Cliquez sur l'un des segments qui sera en contact avec le cercle pour commencer le cercle.



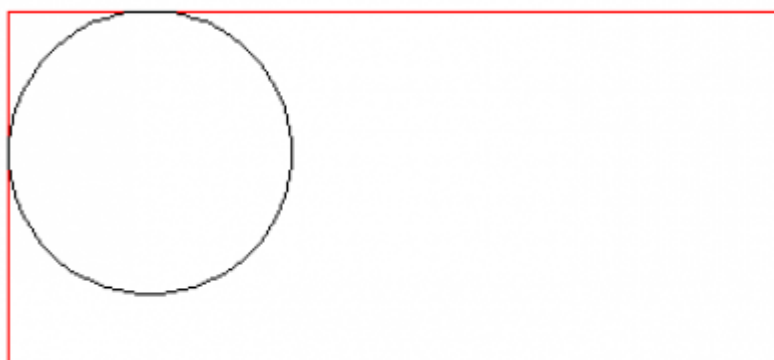
Spécifiez un point de l'objet pour la deuxième tangente du cercle :

18- Cliquez sur le second segment qui sera en contact avec le cercle.



Spécifiez le rayon du cercle :

19- Inscrivez **12** et appuyez sur **Entrée** pour compléter le cercle.

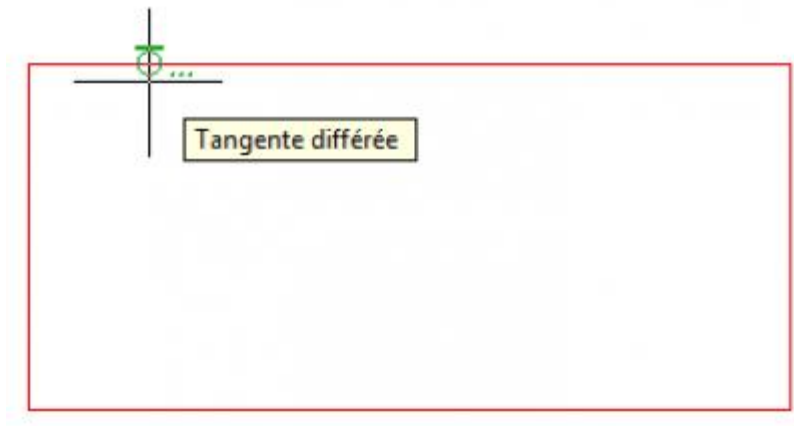


20- Voici une cinquième et dernière méthode pour dessiner un cercle. Déplacez-vous sur un autre rectangle à l'aide de la commande  **Panoramique**.

21- Activez la commande **Cercle**, option  **3 points de tangence**.

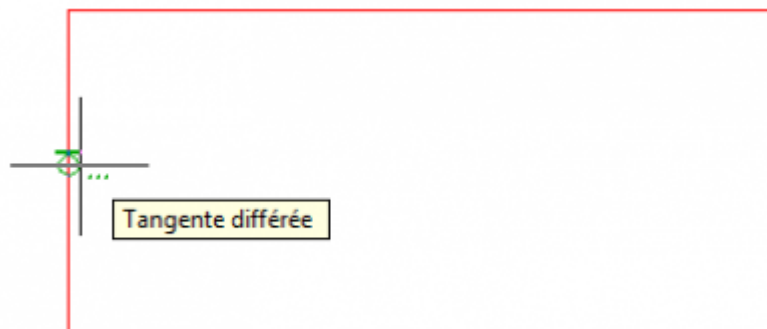
Spécifiez un premier point sur le cercle :

22- Cliquez sur le segment horizontal du haut pour commencer le cercle.



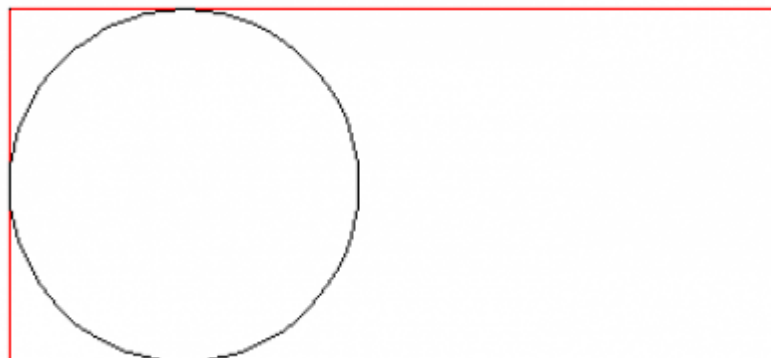
Spécifiez un deuxième point sur le cercle :

23- Cliquez sur le segment vertical de gauche.



Spécifiez un troisième point sur le cercle :

24- Cliquez sur le segment horizontal du bas. Le cercle qui apparaît est en contact avec le rectangle à trois endroits. C'est ce qu'on appelle trois points de tangence.



III.12. Dessiner des arcs de cercle

1- Activez uniquement le bouton  **Accrochage aux objets** dans la barre d'état.

2- Pointez le bouton  **Accrochage** aux objets dans la barre d'état et appuyez sur le **bouton droit de la souris**. Cliquez sur **Paramètres...**

3- Activez uniquement les options ☐ **Extrémité**, ☐ **Milieu**, ☐ **Centre** et ☐ **Quadrant**. Cliquez sur OK.

4- Activez la commande **Arc**, option  **3 points**.

3 points

RUBAN : Début – Dessin – Arc option 3 points

BARRE D'OUTILS Dessin : Arc

CLAVIER : arc ou a

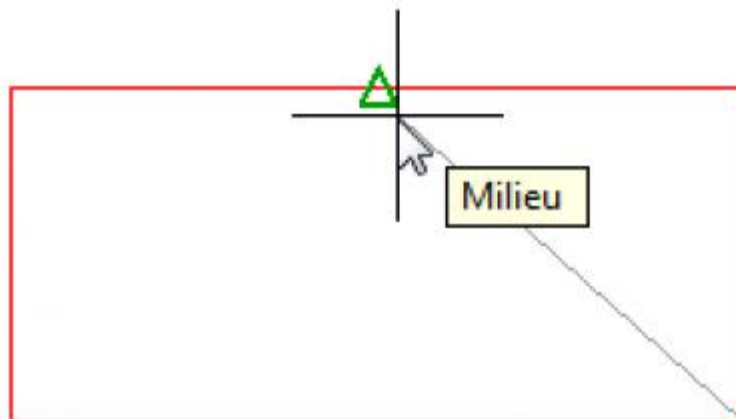
Spécifiez le point de départ de l'arc ou [Centre] :

5- Cliquez sur ☐ **Extrémité**, au coin inférieur droit du rectangle, pour situer un premier point de l'arc de cercle.



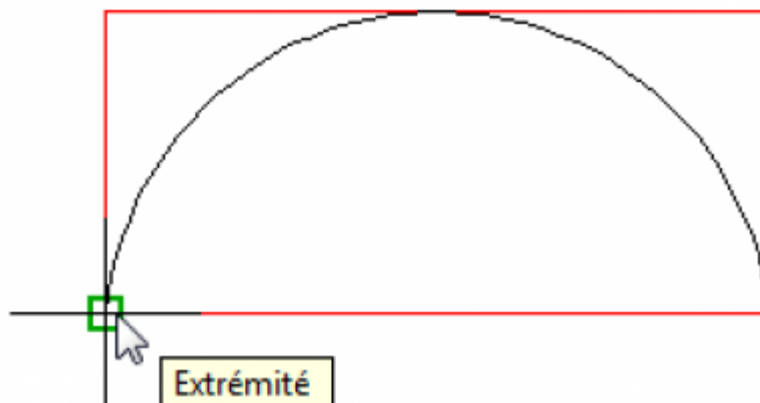
Spécifiez le second point de l'arc ou [Centre/pt Final] :

6- Cliquez sur le ☐ **Milieu** du segment horizontal du haut pour situer un second point.



Spécifiez l'extrémité de l'arc :

7- Pour compléter l'arc de cercle, cliquez sur ☐ **Extrémité**, au coin inférieur gauche du rectangle.

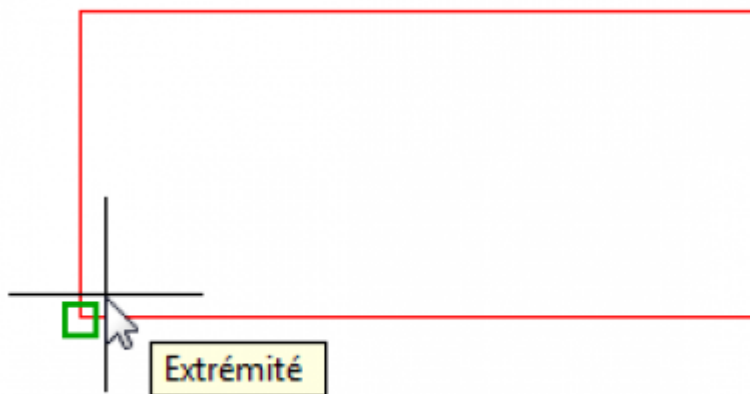


8- Voici une seconde procédure pour dessiner un arc de cercle. Déplacez-vous sur un autre rectangle à l'aide de la commande **Panoramique**.

9- Activez la commande **Arc**, option . **Départ, centre, fin**.

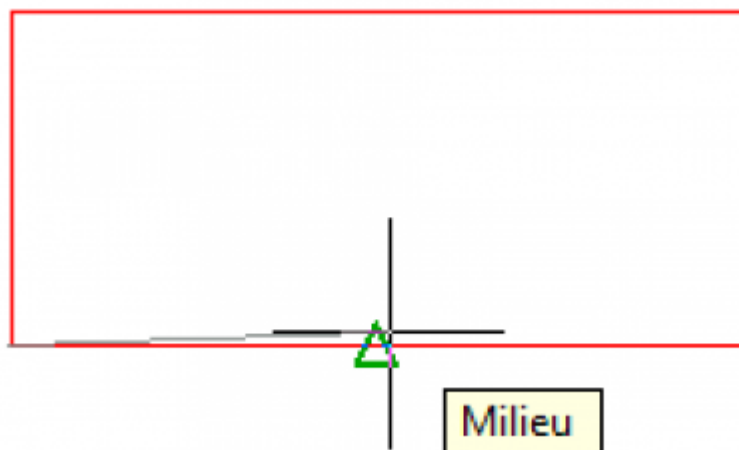
Spécifiez le point de départ de l'arc ou [Centre] :

10- Cliquez sur  **Extrémité**, au coin inférieur gauche du rectangle, pour situer le point de départ de l'arc de cercle.



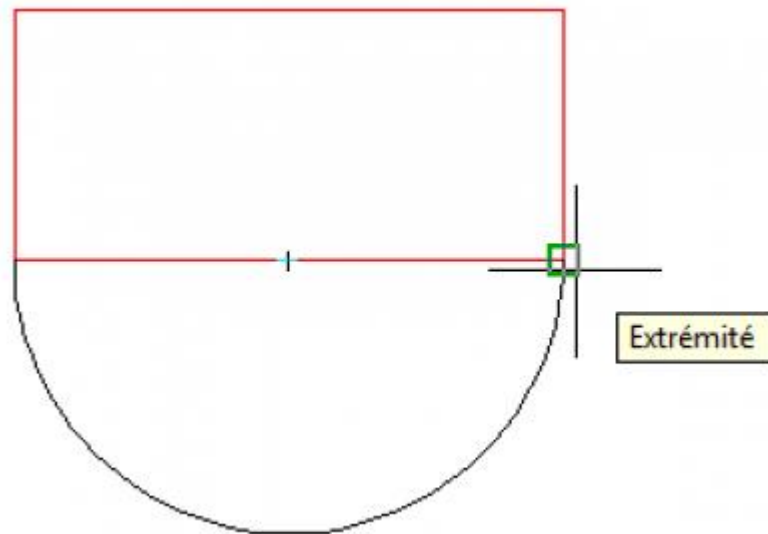
Spécifiez le centre de l'arc ou [Centre] :

11- Pour situer le centre de l'arc de cercle, cliquez sur le  **Milieu** du segment du bas.



Spécifiez l'extrémité de l'arc ou [Angle/Longueur de corde] :

12- Cliquez sur  **Extrémité**, au coin inférieur droit, pour compléter l'arc de cercle.

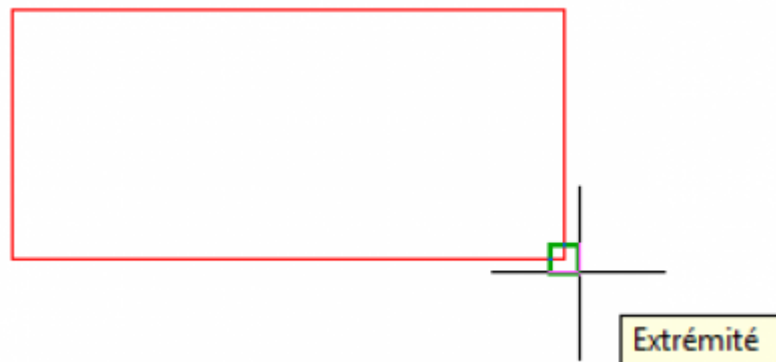


13- Voici une troisième procédure pour dessiner un cercle. Déplacez-vous sur un autre rectangle à l'aide de la commande **Panoramique**.

14- Activez la commande **Arc**, option  **Départ, centre, angle**.

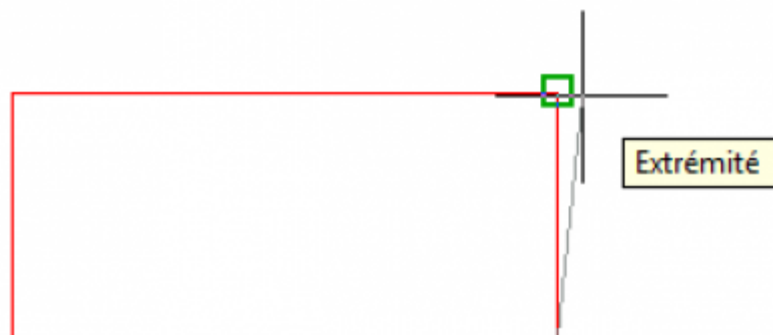
Spécifiez le point de départ de l'arc ou [Centre] :

15- Cliquez sur  **Extrémité**, au coin inférieur droit du rectangle, pour situer le point de départ de l'arc.



Spécifiez le centre de l'arc :

16- Cliquez sur  **Extrémité**, au coin supérieur droit du rectangle, pour situer le centre de l'arc.



Spécifiez l'angle décrit :

17- Inscrivez **90** et appuyez sur **Entrée** pour compléter l'arc de cercle.



III.13. Dessiner un Polyligne

1- Activez uniquement les boutons **Accrochage aux objets** et **Mode ortho**, dans la barre d'état.

2- Activez la commande **Polyligne**.

Polyligne

RUBAN : **Début** – **Dessin** – **Polyligne**

BARRE D'OUTILS **Dessin** : **Polyligne**

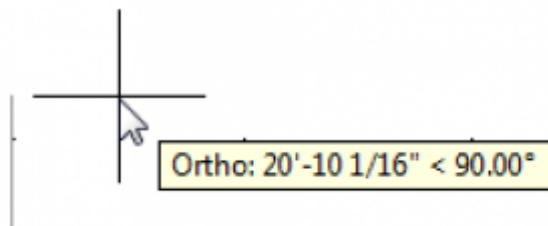
CLAVIER : **polyline** ou **po**

Spécifiez le point de départ :

3- Inscrivez **36,36** et appuyez sur **Entrée** pour commencer la polyligne.

Spécifiez le point suivant ou [Arc/Demi-larg/LONGueur/annUler/Largeur] :

4- Déplacez le curseur **vers le haut**. Peu importe la distance affichée dans l'infobulle qui apparaît, inscrivez **20** et appuyez sur **Entrée**. Le premier segment de la polyligne est complété.



Spécifiez le point suivant ou [Arc/Clore/Demi-larg/LONGueur/annUler/Largeur] :

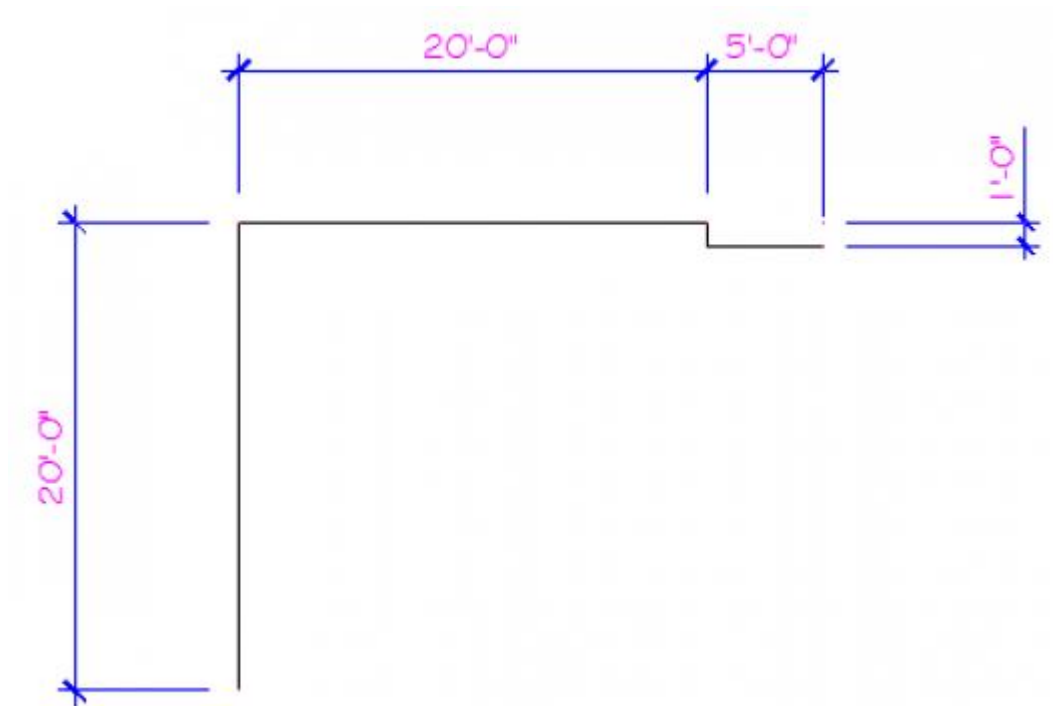
5- Déplacez le curseur vers la droite, inscrivez **20** et cliquez sur **Entrée**. Le deuxième segment de la polyligne est complété.

Spécifiez le point suivant ou [Arc/Clore/Demi-larg/LONGueur/annUler/Largeur] :

6- Déplacez le curseur **vers le bas**, inscrivez **12** et cliquez sur **Entrée**. Cette valeur équivaut à 1'-0".

Spécifiez le point suivant ou [Arc/Clore/Demi-larg/LONGueur/annUler/Largeur] :

7- Déplacez le curseur vers la droite, inscrivez **60** et cliquez sur **Entrée**. Cette valeur équivaut à 5'-0". Vous obtenez une polyligne (un seul objet) composée de quatre segments droits.



Spécifiez le point suivant ou [Arc/Clore/Demi-larg/LONGueur/annUler/LArgeur] :

8- Appuyez sur la touche **Échappement** pour décrocher et revenir à l'invite de commande.

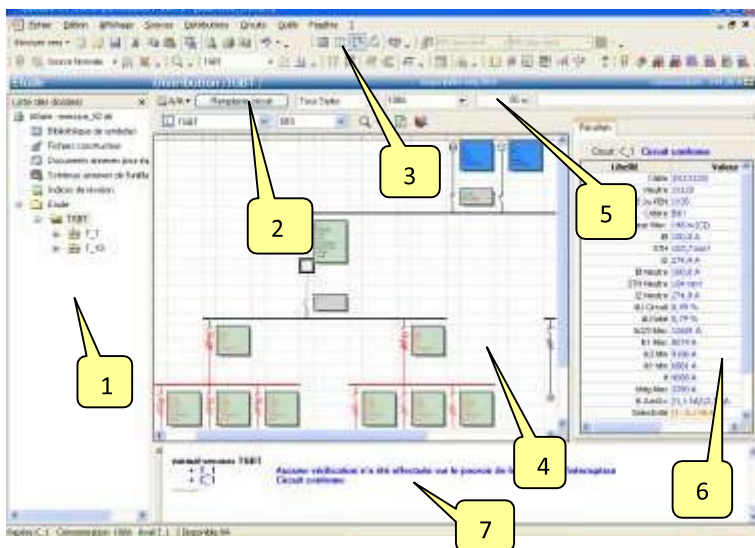
IV. L'interface de Caneco BT

VI.1 Présentation de l'interface Caneco BT

L'interface utilisateur de **Caneco BT** ressemble à celle de la plupart des programmes fonctionnant sous environnement Windows.

La barre des menus située en haut de l'écran présente les neuf *menus* de **Caneco BT**. Les commandes contenues dans ces menus permettent soit de déclencher directement une action, soit d'afficher un sous-menu ou une Boîte de dialogue.

Sous cette barre de menus, figure la barre des outils qui permettent d'accéder directement à une commande existant dans les menus.



1 : L'arbre de l'affaire (ancien graphe réseau complété des informations spécifiques à l'affaire) 2 : Le bouton pour créer un ou des circuits sur le tableau actif

3 : Les boutons activant les 3 outils de saisie des circuits 4 : Ecran central pour saisir les informations.

Cet écran diffère suivant le chapitre sélectionné dans l'arbre de l'affaire.

Si le chapitre actif est l'un des tableaux, l'écran permet de saisir les circuits à l'aide des 3 outils de saisie : unifilaire général, unifilaire tableau ou tableur

5 : Informations sur le Circuit

actif 6 : Résultats du circuit

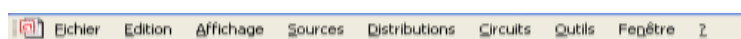
actif

7 : Rapport de calcul

VI.2 Menus

I.2.1. Barre des menus

Quel que soit l'outil de saisie utilisé, le programme comporte toujours dans la partie supérieure de l'écran la même barre des menus.



Elle présente les neuf menus de **Caneco BT**. Chaque menu comprend des commandes décrites dans le présent manuel.



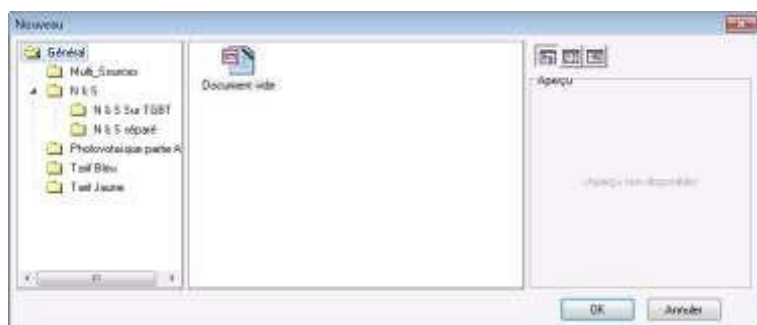
Pour visualiser un menu, cliquez sur son titre dans la barre des menus. Les différentes commandes apparaissent.

Les menus sont :

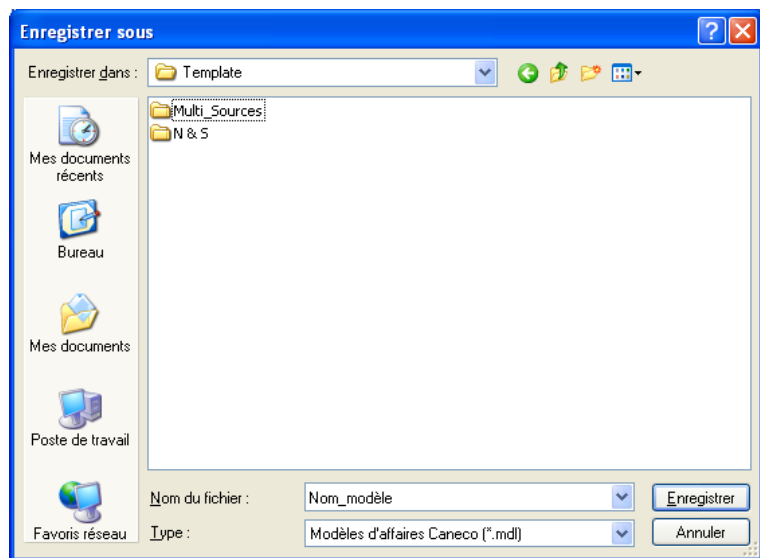
1.2.2. Fichier

Les commandes qui y sont accessibles concernent la création, reprise, enregistrement et impression d'une affaire.

La commande « Nouveau » permet d'ouvrir des modèles d'affaires ou un document vide.



Pour créer un modèle d'affaire, il faut l'enregistrer au format : Nom_modèle.mdl



➤ Edition

Commandes d'édition de circuits : couper - copier - coller - supprimer

➤ Affichage

Affichage des différentes parties de l'écran

➤ Sources

Accès aux fenêtres sources (Normal, Secours)

➤ Distribution

Recherche des tableaux alimentant les circuits

➤ Circuits

Commandes sur les circuits

➤ Outils

Paramétrage des calculs et des valeurs par défaut des circuits

➤ Fenêtres

Menu standard de Windows sur la présentation des fenêtres d'affaire

➤ Aide

Commandes d'aide

1.2.3. Menus contextuels

Pour accélérer certaines opérations, vous disposez de menus contextuels. Ce sont des menus particuliers, adaptés à la boîte de dialogue (fenêtre) dans laquelle vous vous trouvez.

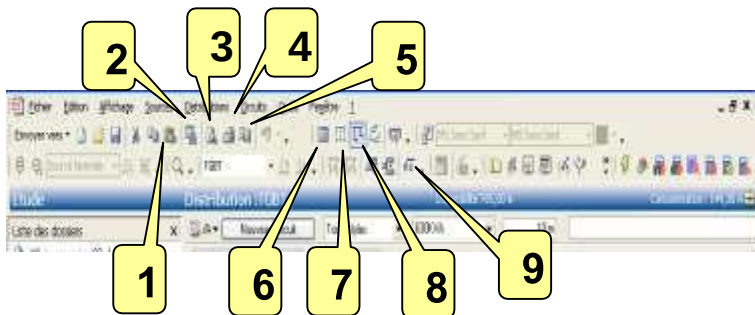
Ces menus sont appelés à l'aide de la touche droite de la souris.

Exemple d'un menu contextuel appelé dans la fenêtre de calcul d'un circuit:



VI.3 Boutons

Sous la barre des menus, se trouve la barre d'outils. Chaque bouton de la barre d'outils permet d'accéder directement à des commandes existant en outre dans les menus.



- 1 : Couper – Copier – Coller
- 2 : Rechercher
- 3 : Aperçu avant

impression4 : Imprimer

5 : Mise en Page

6 : Tableur de saisie des circuits7 :

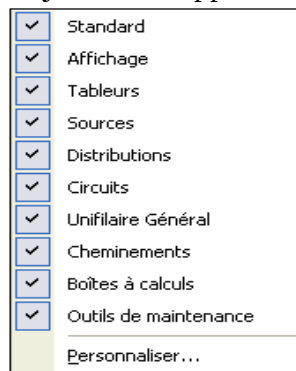
Unifilaire tableau

8 : Unifilaire général

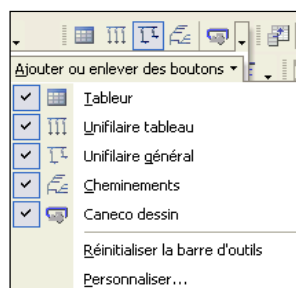
9 : Calcul complet (F8)

Ces boutons sont personnalisables de deux façons différentes :

Par clic droit sur la barre des menus, vous obtenez le menu contextuel suivant qui vous permet d'ajouter ou supprimer des groupes de bouton :



En cliquant sur la flèche bas placée à droite de chaque groupe de boutons, vous obtenez un menu qui vous permet de modifier ce groupe

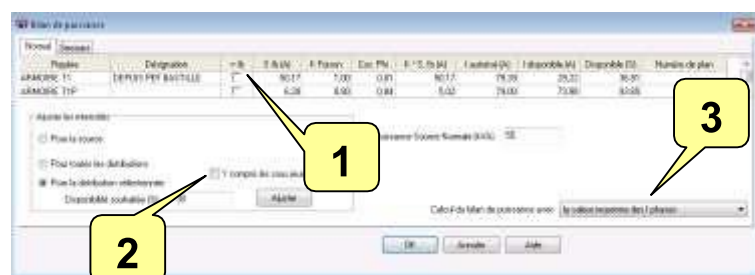


VI.4 Bilan de puissance

Si le module « Bilan de puissance / Equilibrage des phases » est présent (**P4**), le calcul automatique sera précédé par l'affichage de la fenêtre bilan de puissance.

L'utilisateur peut alors, si besoin, imposer la puissance saisie pour un ou plusieurs tableaux en cochant la case « =IB » (**1**) et continuer le calcul après validation de la fenêtre.

Caneco BT affichera une liste de toutes les distributions déséquilibrées (Si écart $\geq 10\%$) avant d'exécuter le calcul.



Pour le nouveau fonctionnement, 3 options sont ajoutées:

- Une option "Y compris les sous jeux de barres" dans le cadre "Ajuster les intensités".

Si cette option est cochée (2), l'ajustement des intensités des sous jeux de barres est traité comme pour les distributions actuellement.

- Deux options définissant le mode de calcul du bilan de puissance des distributions et des sous jeux de barres:
- Calcul du bilan de puissance: avec la valeur moyenne des I phases (3).
Le calcul se fait comme actuellement sur les intensités moyennes, sans tenir compte du déséquilibre de phases.
- Calcul du bilan de puissance: sur l'intensité de la phase la plus chargée (3).
Le calcul se fait avec les intensités des phases les plus chargées tenant compte du déséquilibre de phases.

Au niveau du bilan de puissance, l'ajustement se fait systématiquement sur les intensités moyennes comme dans les anciennes versions.

L'ajustement sur les intensités des phases les plus chargées des distributions se fait lui dans l'équilibrage de phases après avoir validé le bilan de puissance.

Le bilan de puissance des sous jeux de barres se fait systématiquement dans l'équilibrage de phases après avoir validé le bilan de puissance, quelle que soit l'option de calcul sélectionnée dans le bilan de puissance.

Le passage dans l'équilibrage de phases est transparent pour l'utilisateur.

Comme dans les anciennes versions, si aucun ajustement n'est demandé, et que le bilan de puissance est validé, les consommations des circuits de distribution et sous jeux de barres qui sont à 0 sont remplacées par les consommations calculées avec l'option de calcul sélectionnée dans le bilan de puissance.

• **Nota1:**

La valeur de la disponibilité souhaitée, et l'option "Y compris les sous jeux de barres" sont propres à chaque distribution et ses sous jeux de barres si l'option "Pour la distribution" sélectionnée est active et que "Ajuster" est cliqué.

• **Nota2:**

Comme actuellement, la disponibilité souhaitée est prise en compte dans le bilan par phase, mais pas pour la réalisation de l'équilibrage lui-même.

VI.5 Équilibrage des phases

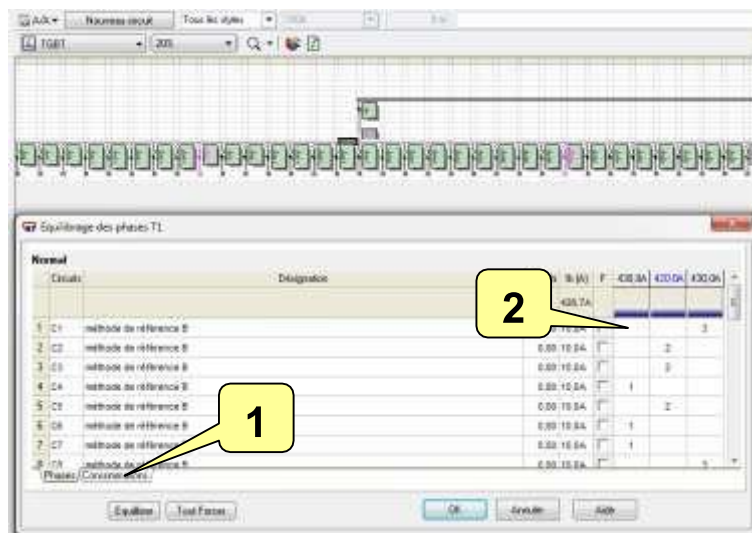
L'équilibrage des phases du tableau alimentant le circuit actif est réalisé automatiquement à chaque création, suppression ou modification d'un circuit.

i. Équilibrage des phases du tableau.

Vous pouvez modifier l'équilibrage automatique en décidant d'affecter tel ou tel circuit mono ou biphasé sur telle ou telle phase,

Aller dans le menu déroulant : « Distributions / Équilibrage des phases de la distribution » Le concepteur a la possibilité de :

- Choisir un équilibrage par phase ou par consommateurs (1)
- Forcer l'affectation des phases (2)

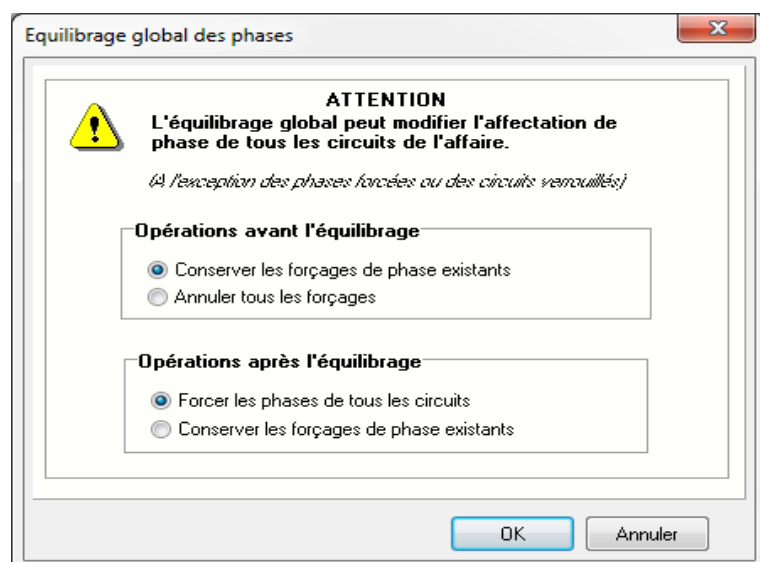


ii. Equilibrage global

La commande d'équilibrage global détermine la phase raccordée de chaque circuit pour obtenir un équilibrage global des IB de tous les tableaux. L'équilibrage global modifie donc les phases raccordées, déterminées au fur et à mesure de la saisie des circuits par l'équilibrage automatique de chaque tableau, sauf lorsqu'elles ont été forcées.

La commande permet d'améliorer l'équilibrage automatique de chaque tableau et en outre de « figer » (par forçage) les phases raccordées de tous les circuits. L'équilibrage global correspond ainsi à l'étape finale de conception d'une installation.

L'action sur la commande « équilibrage global » du Menu «Outils» ouvre La fenêtre suivante:



VI.6 La fonction Rechercher

La fonction rechercher permet différentes options pour rechercher ou les distributions dans une affaire.



Rechercher dans l'arbre

Charger de l'indicateur Longueur

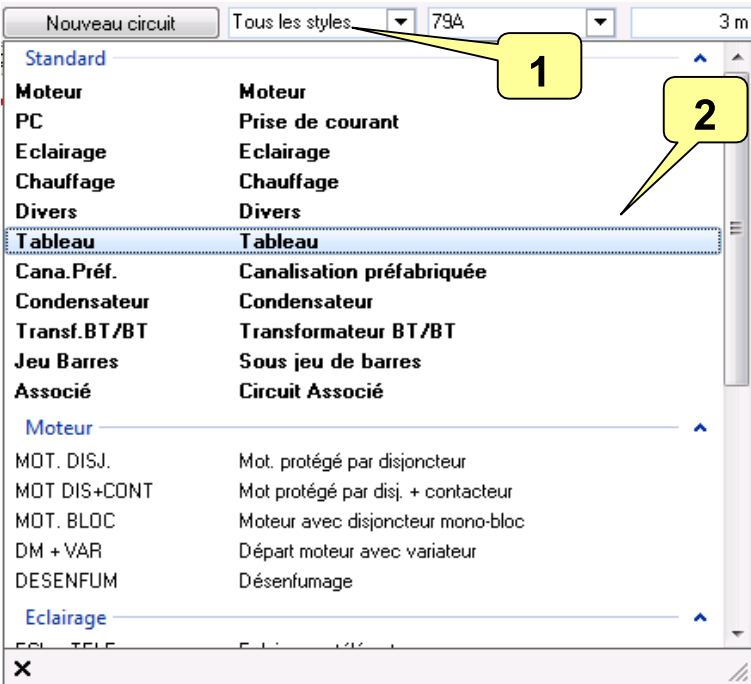
Différencier l'indicateur

Appliquez les nouveaux éléments à la sélection

Page	Conteneur parent	Conteneur enfant	Style	Modèle Normal (Norme)	Conteneur enfant	Attribut	Indicateur de mesure	Longueur
1	1000	1000	Conteneur Normal	1000				25
2	1000.1	1000.1	Conteneur Normal	1000.1				30
3	1000.1.1	1000.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1				30
4	1000.1.1.1	1000.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1				30
5	1000.1.1.1.1	1000.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1				30
6	1000.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1				30
7	1000.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1				30
8	1000.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1				30
9	1000.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1				30
10	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1				30
11	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1				30
12	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1				30
13	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1				30
14	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1				30
15	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1				30
16	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1				30
17	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1				30
18	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1				30
19	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1				30
20	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Conteneur Normal	1000.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1				30
21	1000.1	1000.1	Conteneur Normal	1000.1				30
22	1000.1	1000.1	Conteneur Normal	1000.1				30
23	1000.1	1000.1	Conteneur Normal	1000.1				30
24	1000.1	1000.1	Conteneur Normal	1000.1				30
25	1000.1	1000.1	Conteneur Normal	1000.1				30

VI.7 Organisation de la liste des styles

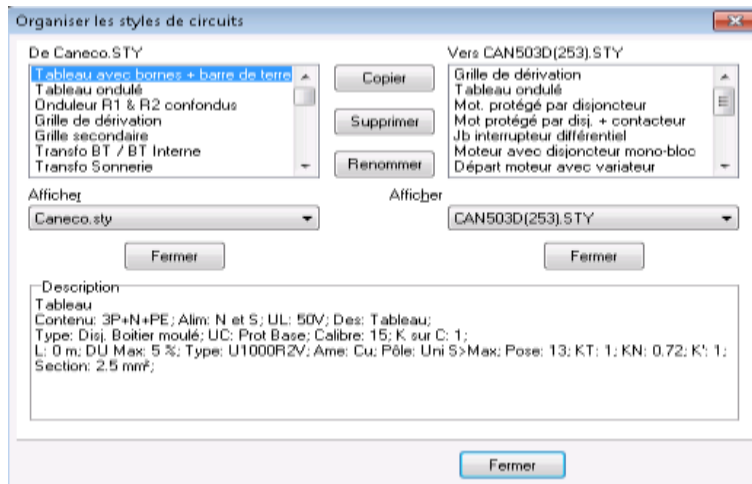
Le contenu de la liste des styles (2) peut être défini à l'aide du filtre des styles (1)



Plusieurs possibilités sont offertes



Sélectionner ici les styles favoris La liste « Styles favoris » contient les styles sélectionné à l'aide de la commande « Gérer les favoris »

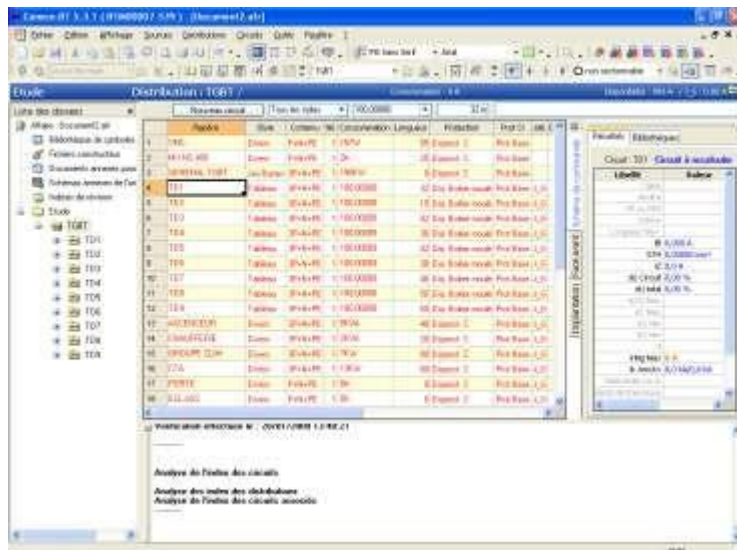


VI.8 Outils de saisie des circuits

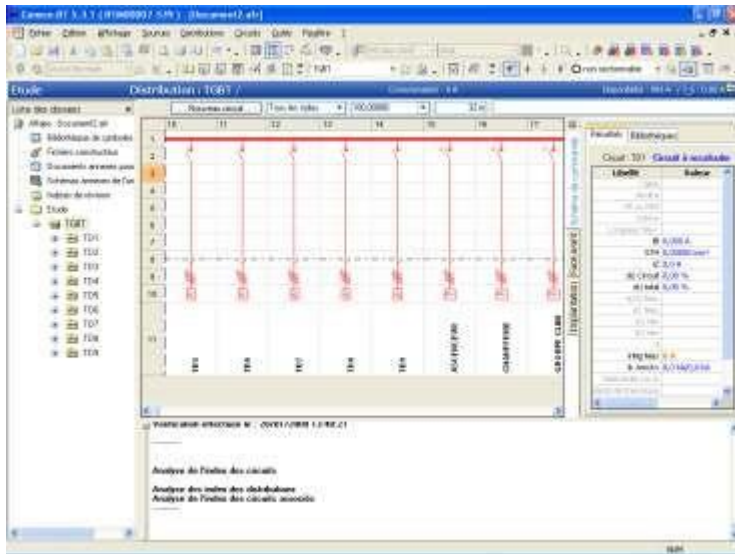
Les 3 boutons de sélection des outils de saisie des circuits activent ces outils, ce qui différencie la partie centrale de l'écran Caneco BT :



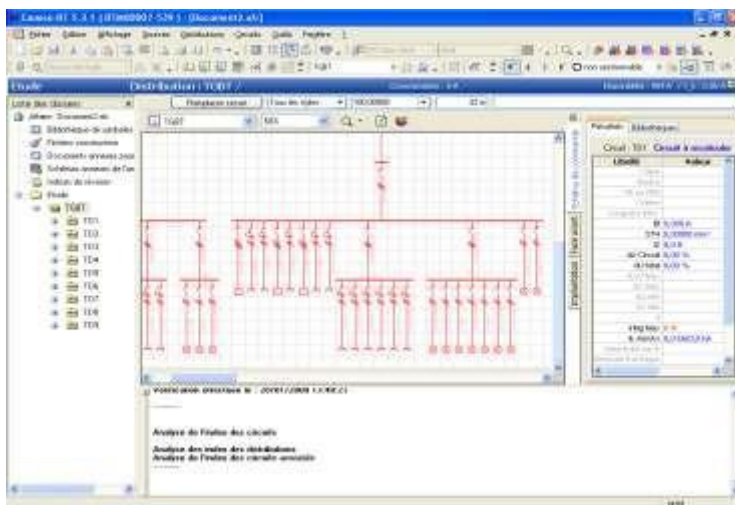
i. Tableau de saisie : circuits du tableau actif



ii. Unifilaire tableau : circuits du tableau actif



iii. Unifilaire Général : tous circuits de l'affaire



VI.9 Barre d'outils Maintenance

La barre d'outils « Maintenance » offre les fonctions suivantes :

Conversion de la bibliothèque de symboles de

l'affaire (5) Export de la bibliothèque de symboles de

l'affaire (6) Archivage d'une affaire (1)

Vérification de l'intégrité d'une affaire

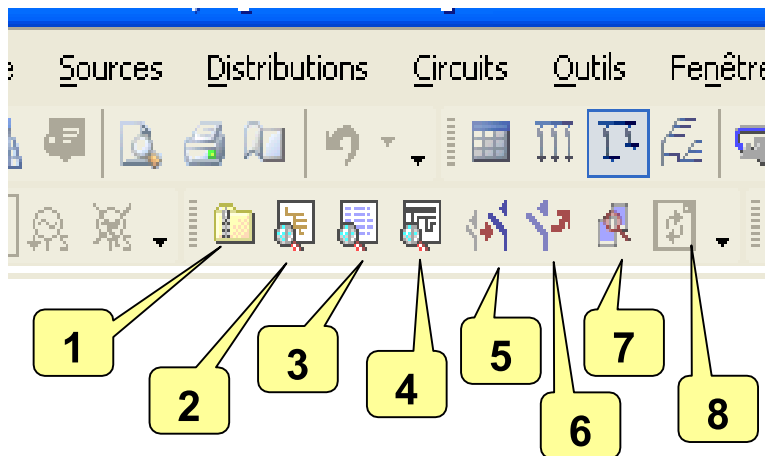
(2) Vérification des sous jeux de barres

(4) Redessiner le schéma unifilaire

général (8)

Vérifier la liste des index (liens entre circuits et distributions) (3)

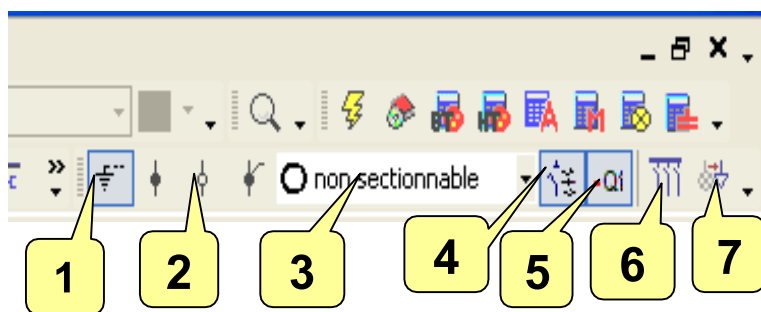
Comparer les résultats de calculs par rapport à ceux obtenus dans la version V 5.3 (7)



VI.10 Barre d'outils Schématique

La barre d'outils « Schématique » permet de:

- Dessiner la barre de terre sur l'unifilaire tableau (1)
- Mettre les bornes sur les circuits de puissance, sur le PE et sur les circuits associés (2)
- Spécifier la technologie des bornes (sectionnable ou non sectionnable) (3)
- Afficher les textes associés aux symboles (4)
- Respecter la norme de repérage EN 60082 (5)
- Afficher l'unifilaire tableau en mode simplifié ou en mode « comme à l'impression » (6)
- Affecter un même symbole générique à tous les récepteurs (7)



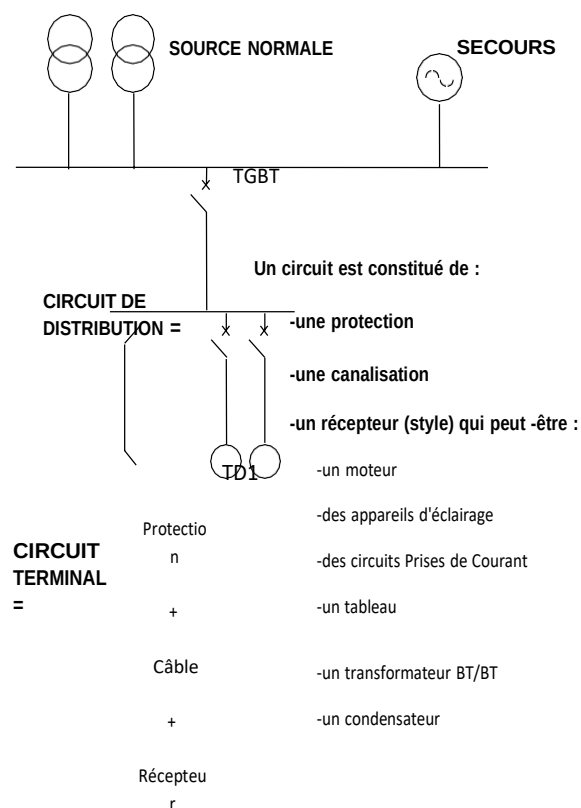
VI.11 Une affaire dans Caneco BT

Une affaire **Caneco BT** se traite d'Amont (source) vers l'Aval (circuits terminaux), ce qui permet de déterminer les protections et les câbles. Vous devez définir en premier la Source et les caractéristiques générales de l'affaire, puis les circuits de distribution (circuits de style Tableau), et terminer par les circuits terminaux.

Ceci suppose que les intensités des circuits de distribution ont été prédéterminées.

Si cela n'est pas le cas, vous pouvez effectuer un bilan de puissance avec **Caneco BT**, ce qui déterminera les intensités des circuits de distribution en fonction des circuits qu'ils alimentent et des éventuels condensateurs.

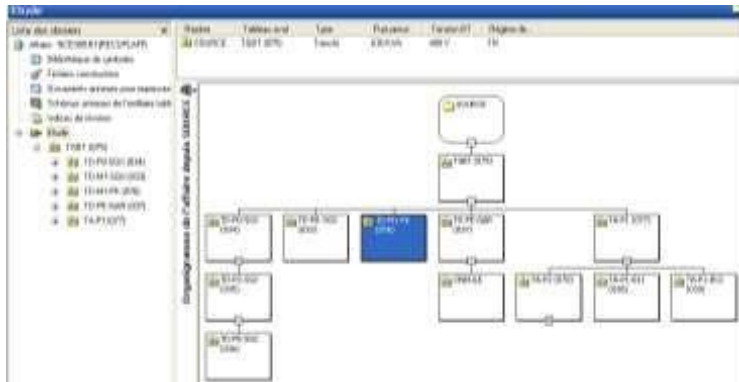
Ainsi, dans **Caneco BT**, à chaque instant, vous pouvez redéfinir les circuits principaux, puis déterminer protections et câbles des circuits terminaux. La commande calcul automatique du menu Circuits permet de redéfinir automatiquement les protections et les câbles en fonction de l'Amont.



Un circuit est alimenté par une distribution (tableau)

VI.12 Saisie et analyse des distributions à l'aide d'un graphe

Il est possible de réaliser l'arborescence de la distribution à l'aide de l'outil « Graphe » en sélectionnant l'item « Etude » dans le graphe réseau.



Un menu contextuel contient les commandes :

Pour éditer les distributions

Pour analyser l'état des distributions (équilibre, bilan de puissance,...)



Exemple : état des consommations

