

QCAD

Introduction à la conception
assistée par ordinateur (CAO)

Andrew Mustun

*Traduction Français:
Amaury de Cizancourt*

Marques déposées

Toutes les marques citées sont déposées par les sociétés qui en sont propriétaires et reconnues par la présente.

Copyright © 2008-2026 by RibbonSoft, GmbH; Andrew Mustun
Traduction français : Amaury de Cizancourt

Tous droits réservés. Aucune représentation ou reproduction, même partielle, de la présente publication, autre que celles prévues à l'article L. 122-5. 2° et 3° a) du Code de la propriété intellectuelle ne peut être faite de la présente publication sans l'autorisation expresse de l'éditeur ou, le cas échéant, sans le respect des modalités prévues à l'article L. 122-10. dudit code.

Mustun, Andrew QCAD - Introduction à la conception assistée par ordinateur (CAO)

L'éditeur a apporté le plus grand soin à la réalisation de ce livre afin de vous fournir une information complète et fiable. Cependant, l'éditeur n'assume de responsabilités, ni pour son utilisation, ni pour les contrefaçons de brevets ou atteintes aux droits de tierces personnes qui pourraient résulter de cette utilisation.

Table des matières

Section I: Introduction	9
Introduction	10
Public cible	10
Contenu de ce livre	11
Comment utiliser ce livre	12
Prérequis	12
Du dessin manuel à la CAO	13
Section II: Premiers pas avec QCAD	17
Introduction au logiciel QCAD	18
Première utilisation	18
L'espace de travail	18
En pratique : personnaliser l'espace de travail	19
Utiliser les outils CAO	21
La barre d'outils CAO	21
Sélectionner un outil	22
Corriger les erreurs	23
Etat initial de QCAD	24
En pratique : tracer un rectangle	24
En pratique : tracer un axe de symétrie	26
En pratique : imprimer un dessin	27
Section III: Fonctions de base	29
Affichage	30
Les outils d'affichage	30
En pratique : Zoom avant et arrière	30
En pratique : panoramique	32
En pratique : ajuster le dessin à la fenêtre	33
En pratique : ajuster un détail à la fenêtre	33
Notes	35
Exercices	35
Calques	36
Qu'est-ce qu'un calque ?	36
Calques, groupes et blocs	37

Exemples d'utilisation des calques	38
Liste des calques	39
Types de trait	40
En pratique : utiliser les calques	41
Exercices	45
Précision	46
Précision en CAO	46
L'importance d'être précis	46
Techniques de précision	47
Exercices	47
Modes d'accrochages aux objets	48
Qu'est-ce qu'un mode d'accrochage aux objets?	48
En pratique : utiliser les modes d'accrochage aux objets	51
Restrictions des modes d'accrochage aux objets	55
En pratique : utiliser les restrictions des modes d'accrochage aux objets	56
Exercices	57
Coordonnées	58
Le système de coordonnées cartésiennes	58
Coordonnées cartésiennes absolues	60
Coordonnées cartésiennes relatives	60
Coordonnées polaires absolues	61
Coordonnées polaires relatives	61
En pratique : dessiner un triangle à partir de trois coordonnées absolues	62
Notes pour les utilisateurs confirmés	64
En pratique : dessiner en utilisant les coordonnées cartésiennes relatives	64
En pratique : dessiner en utilisant les coordonnées polaires absolues	66
En pratique : dessiner un losange en utilisant les coordonnées polaires relatives	68
Exercices	69
Section IV: Dessiner et éditer avec QCAD	71
Outils de dessin	72
Choisir un outil de dessin	72

Avant de dessiner	73
Outils de tracé rectiligne	73
Outils de tracé d'arc	87
Outils de tracé circulaire	93
Outils de tracé elliptique	99
Outils de tracé de spline	101
Outils polyligne	105
Outils de tracé forme	112
Sélection et modification	114
Introduction	114
Outils de modification qui s'appliquent à une sélection	114
Outils de modification qui s'appliquent sans sélection	115
Outils de sélection de base	116
Outils de sélection avancés	119
Outils de modification de base	126
Outils de modification avancés	136
Editeur de propriétés	166
Filtrer les types d'éléments	168
Outils de mesure	170
Introduction	170
Distance entre deux points	171
Textes	174
Textes en CAO	174
Polices	174
Taille du texte	175
Créer des éléments texte	175
Indices et exposants	177
Cotations	179
Qu'est-ce que les cotations ?	179
Éléments d'une cotation	180
Préférences de cotation	181
Créer une cotation	182
Définir un élément texte différent	193
Déplacer l'élément texte	196
Déplacer des points de référence	197

Etirer des cotations	198
Hachures et champs-pleins	200
Qu'est-ce qu'une hachure ?	200
Qu'est-ce qu'un champ-plein ?	201
Créer des hachures et champs-pleins	201
Section V: Blocs	207
Créer et utiliser les blocs	208
Qu'est-ce qu'un bloc ?	208
La liste des blocs	210
Créer des blocs	211
Insérer des blocs	213
Modifier des blocs	214
Supprimer des blocs	216
Décomposer les références d'un bloc	217
La bibliothèque d'objets	218
Introduction	218
L'explorateur de la bibliothèque	218
Augmenter la bibliothèque d'objets	221
Section VI: Importer, exporter et imprimer	225
Importer	226
Importer des bitmaps	226
Importer SVG	228
Exporter	229
Exporter vos dessins	229
Exporter des documents bitmaps	229
Exporter au format SVG	231
Exporter au format PDF	231
Exporter au format DXF	232
Imprimer	234
Imprimer un dessin	234
Imprimer un dessin à l'échelle	236
Section VII: Projections	241
Projections orthogonales	242

Vues d'un objet	242
Normes nationales	243
Techniques de dessin	245
En pratique : projections orthogonales	248
Exercices	259
Projection isométrique	261
Que sont les projections isométriques ?	261
Créer des projections isométriques	262
Echelle des projections isométriques	266

Chapitre 2

Introduction au logiciel QCAD

Objet

Ce chapitre vous explique comment

- utiliser l'espace de travail de QCAD,
- utiliser les menus,
- personnaliser votre espace de travail pour mieux vous adapter aux nécessités des chapitres suivants,
- utiliser le service d'aide intégré.

Première utilisation

Quand vous ouvrez QCAD pour la première fois, vous pouvez sélectionner l'unité de mesure par défaut et la langue que vous voulez utiliser (Illustration 2-1). Choisissez "millimètres" comme unité pour commencer. Vous pourrez ensuite changer ces réglages dans les préférences du logiciel ou du dessin.

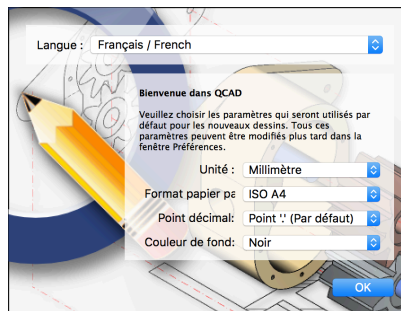


Illustration 2-1: Cette fenêtre s'affiche uniquement lorsque vous ouvrez QCAD pour la première fois.

L'espace de travail

A l'ouverture de QCAD, l'espace de travail s'affiche (Illustration 2-2).

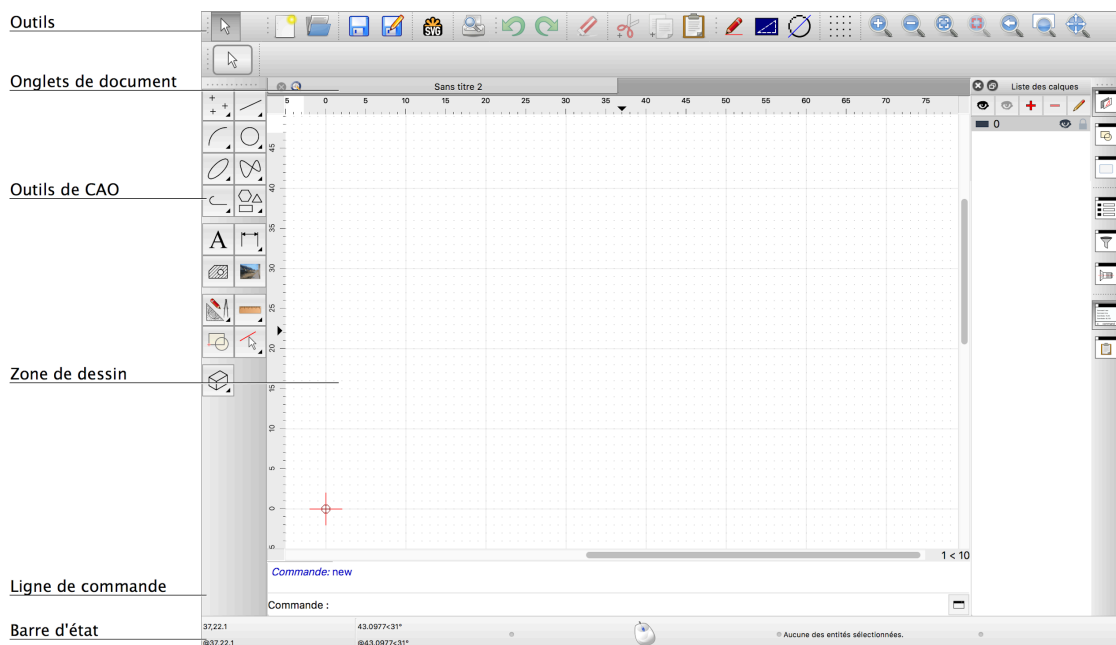


Illustration 2-2: L'espace de travail de QCAD.

La zone de dessin occupe l'essentiel de la fenêtre ; c'est dans cette partie que votre dessin s'affiche. Cette zone contient de nombreux points disposés de manière régulière. Il s'agit d'une grille de points dont la fonction est comparable aux lignes verticales et horizontales d'un papier quadrillé (ou millimétré). L'utilisation de cette grille sera expliquée plus loin.

Les différents outils, commandes et autres éléments de l'espace de travail s'organisent autour de la zone de dessin.

L'illustration 2-2 montre la fenêtre du logiciel sous Windows. Si vous travaillez sous Mac OS X ou Linux, la fenêtre sera légèrement différente. Sous Mac OS X, la principale différence est l'affichage du menu en haut de l'écran comme dans les autres applications.

En pratique : personnaliser l'espace de travail

Certains éléments de l'espace de travail ne sont pas légendés sur l'illustration 2-2. Ces éléments ne sont pas importants pour l'instant et nous vous invitons donc à suivre les étapes suivantes pour les masquer :

1. Placer votre souris sur le menu *Affichage*.
2. Ouvrez ce menu (clic gauche).
3. Déplacer le curseur de votre souris jusqu'à l'entrée *Barre d'outils*. C'est l'avant-dernière entrée du menu. Faites un clic gauche. Un sous-menu s'affiche. L'entrée *Liste des calques* de ce sous-menu est cochée. Cette croix indique que cet élément est activé et

- qu'il peut être activé ou désactivé. Dans le cas présent, la liste de calques est activée / visible.
4. Comme vous n'avez pas besoin de la liste des calques pour comprendre les premiers chapitres, vous pouvez la masquer pour l'instant. Pour cela cliquez sur l'entrée *Liste des calques*.
 5. La ligne de commande est un autre élément dont vous n'avez pas besoin immédiatement. Pour la masquer, cliquez sur *Affichage > Barre d'outils > Ligne de commande* de la même façon que pour *Affichage > Barre d'outils > Liste des calques* à l'étape précédente.
 6. L'espace de travail se présente alors comme sur l'illustration 2-3.

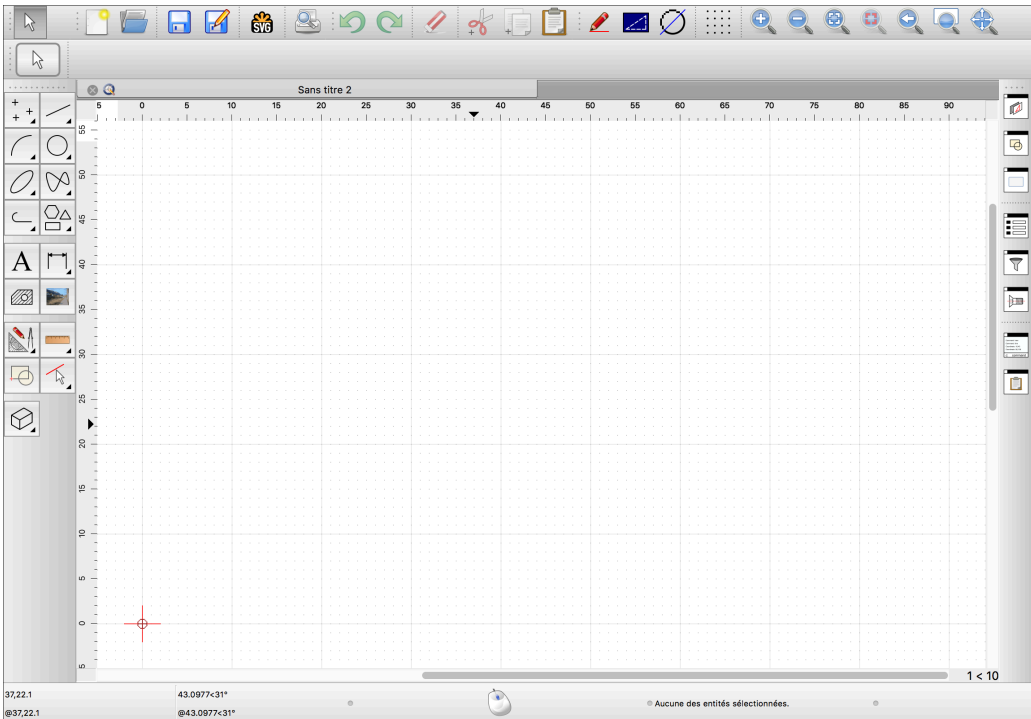


Illustration 2-3: L'espace de travail de QCAD une fois la liste des calques et la ligne de commande masquées.

Chapitre 3

Utiliser les outils CAO

Objet

Ce chapitre vous explique comment

- réaliser votre premier dessin simple,
 - choisir un outil dans la barre d'outils CAO,
 - réaliser des dessins précis avec un logiciel de CAO,
 - enregistrer vos dessins,
 - imprimer votre premier dessin.
-

La barre d'outils CAO

La barre d'outils CAO se trouve à gauche de l'espace de travail. Cette barre d'outils regroupe tous les outils que vous utiliserez pour dessiner et modifier des dessins. Contrairement aux autres barres d'outils, la barre d'outils CAO vous propose uniquement les outils dont vous pouvez avoir besoin. A l'ouverture de QCAD, la barre d'outils CAO vous propose une série des principaux outils comme vous le montre l'illustration 3-1.

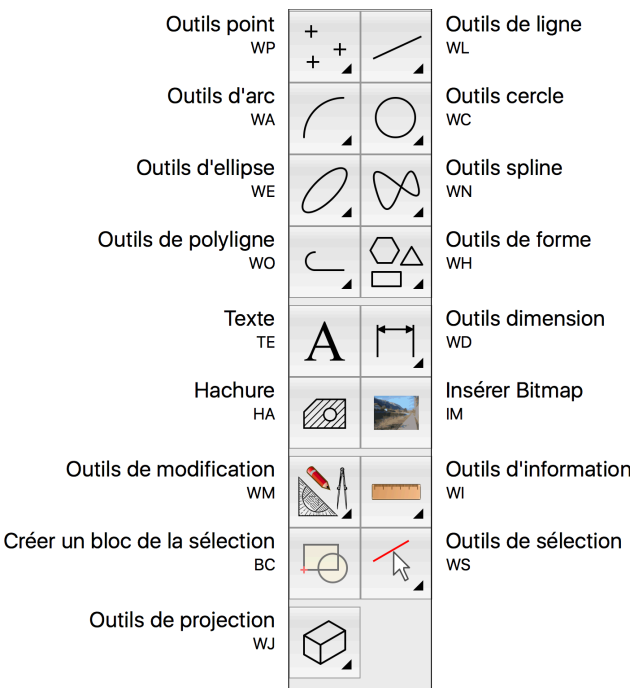


Illustration 3-1: La barre d'outils CAO à l'ouverture de QCAD.

Il y a une petite flèche noire dans le coin inférieur droit de certains boutons. Cette flèche vous indique que ce bouton représente une catégorie d'outils. Par exemple le bouton des outils de tracé rectiligne (le bouton en haut à droite sur l'illustration 3-1) représente tous les outils de tracés rectilignes.

Les icônes de la barre d'outils CAO ne sont peut-être pas évidentes à comprendre, en particulier pour les débutants. Pour vous aider, QCAD affiche une indication lorsque vous placer le curseur de la souris sur le bouton sans cliquer. Ces indications sont souvent appelées *bulles d'aide*. L'illustration 3-2 montre la bulle d'aide correspondant au bouton des outils de ligne dont nous parlions plus haut. Les bulles d'aide s'affiche pour les boutons de la barre d'outils CAO mais aussi pour la plupart des autres boutons du logiciel.

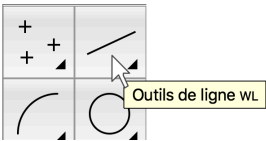


Illustration 3-2: Les bulles d'aide fournissent des informations utiles à propos des boutons de la barre d'outils CAO.

Sélectionner un outil

Sous QCAD, comme sous beaucoup de logiciels, vous pouvez sélectionner l'outil que vous voulez utiliser de plusieurs façons différentes. Le menu du logiciel liste les outils les plus appropriés

et permet de naviguer facilement d'un outil à l'autre pour trouver ce que vous cherchez. Certains outils que l'on utilise fréquemment peuvent être sélectionnés dans la barre d'outils horizontale sous le menu. La barre d'outils CAO à gauche permet de sélectionner les outils CAO spécifiques. Si vous utilisez QCAD de manière régulière pour votre travail, vous gagnerez du temps en apprenant les raccourcis clavier des fonctions que vous utilisez le plus souvent. Les raccourcis clavier sont des combinaisons de deux ou trois lettres que vous tapez pour sélectionner un outil.

Pour dessiner une ligne, par exemple, vous pouvez cliquer sur le menu *Dessin > Ligne > 2 Points* ou cliquer sur le bouton correspondant dans la barre d'outils CAO ou encore appuyer sur la touche *L* puis sur la touche *I* de votre clavier. Le raccourci clavier *LI* est le moyen le plus rapide de sélectionner l'outil de tracé de ligne.

Dans ce livre, nous expliquons comment utiliser la barre d'outils CAO pour les outils CAO et les menus pour les autres outils. Les raccourcis clavier sont parfois indiqués, pour information, dans la présentation de outils.

Corriger les erreurs

Annuler

Menu : Édition > Annuler
Raccourci clavier : OO, Ctrl-Z (Mac: ⌘Z)



Lorsque vous travailler avec les outils CAO pour dessiner, modifier ou supprimer des objets, vous pouvez à tout moment utiliser l'outil *Annuler* pour corriger une erreur. Vous dessinez une ligne au mauvais endroit, supprimez quelque chose accidentellement ou déplacez une ligne et décidez ensuite de la replacer à sa position d'origine : cliquez simplement sur le menu *Édition > Annuler* pour corriger votre erreur.

Rétablir

Menu : Édition > Rétablir
Raccourci clavier : UU, Ctrl-Shift-Z (Mac: ⌘⇧Z)



Si vous décidez ensuite que la modification était bonne, vous pouvez utiliser l'outil *Rétablir* qui est l'équivalent d'annuler.

N'oubliez pas ces outils quand vous travaillez sur les exercices étape par étape de ce livre. Vous n'avez pas besoin de recommencer au début : cliquez sur *Annuler* et recommencez à partir de l'étape précédente.

Etat initial de QCAD

Menu : Édition > Échappement
Raccourci clavier : QQ



L'état initial de QCAD est celui du logiciel quand vous l'ouvrez. Il n'y a aucun outil actif et vous devez cliquer sur un menu ou sur un outil pour pouvoir faire quelque chose.

Lorsque vous travaillez avec QCAD et que vous êtes perdu avec un outil, vous pouvez à tout moment retourner à l'état initial en cliquant sur l'outil flèche en haut à gauche.

Vous pouvez aussi revenir en arrière, étape par étape jusqu'à l'état initial, en faisant des clics droits avec votre souris. Vous devrez faire plusieurs clics avant de retourner à l'état initial, en fonction de ce que vous avez fait avec l'outil. Vous pouvez aussi revenir à l'état initial en appuyant sur la touche "Escape" de votre clavier pendant quelques instants.

En pratique : tracer un rectangle

Les instructions suivantes vont vous guider dans le tracé d'un rectangle. Vous ne comprendrez probablement pas encore toutes les étapes, mais il est important que vous réalisiez ces étapes correctement puisque tous les outils CAO fonctionnent de la même façon que l'outil rectangle.

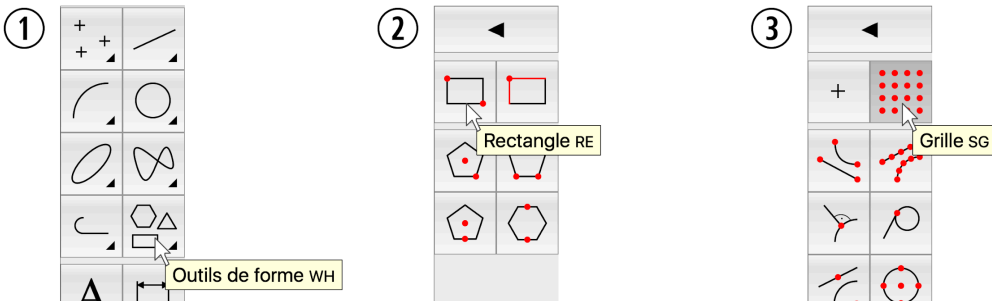
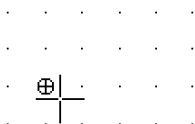


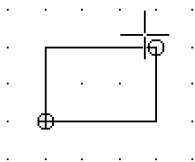
Illustration 3-3: Choix de l'outil rectangle et de l'outil *Alignement sur la grille*.

1. Ouvrez QCAD. L'espace de travail QCAD s'affiche avec un nouveau document vierge.
2. Avant de commencer à dessiner, enregistrez ce nouveau document en cliquant sur le menu *Fichier > Enregistrer sous...*. La fenêtre d'enregistrement s'affiche. La fenêtre propose un emplacement par défaut pour enregistrer votre fichier. Cet emplacement est souvent le choix le plus simple pour commencer. Vous pouvez également créer un sous-dossier *dessins* à cet emplacement, mais pour plus de simplicité, les étapes suivantes supposent que vous utilisez l'emplacement par défaut pour enregistrer votre dessin.
3. Dans le champ intitulé *nom de fichier* :, saisissez le nom du fichier, ici *exemple*. Puis cliquez sur le bouton *Enregistrer*. La fenêtre d'enregistrement se ferme et vous pouvez commencer à dessiner.
4. Placez le curseur de votre souris sur le bouton d'outil de tracé rectiligne comme sur l'illustration 3-3 à gauche (1). Cliquez avec le bouton gauche de votre souris pour afficher les outils de tracé forme (2).

5. Cliquez sur l'outil rectangle comme indiqué sur l'illustration 3-3 (2). Vous pouvez maintenant tracer un rectangle. Le logiciel affiche la barre d'outils CAO pour que vous puissiez choisir les modes d'accrochages aux objets.
6. Cliquez sur l'icône de la grille comme indiqué sur l'illustration 3-3 (3).
7. Si vous déplacez le curseur de votre souris dans la zone du dessin, vous remarquerez que :
 - Le curseur de la souris a maintenant la forme d'une croix.
 - Un petit cercle jaune suit le curseur de la souris. Le cercle n'est pas positionné exactement sous le curseur de la souris. Il se place sur le point de la grille le plus proche du curseur. Le cercle jaune indique la position utilisée par le logiciel. Tant que le cercle jaune est positionné sur un point de la grille, la position exacte du curseur de la souris n'a pas d'importance. Dans l'étape précédente, vous avez en effet choisi de prendre la grille comme repère de position (*Alignement sur la grille*). QCAD se limite donc automatiquement aux points de la grille comme positions possibles pour placer un point.
8. Cliquez dans la zone de dessin. Un petit cercle rouge avec une croix s'affiche sur le plus proche point de la grille :

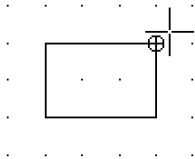


Vous avez placé le premier angle du rectangle que vous tracez. Si vous bougez le curseur de la souris dans la zone de dessin, vous verrez que QCAD trace un rectangle à partir du premier point choisi et jusqu'au point de la grille qui est le plus proche du curseur de la souris :



Le rectangle n'est pas encore dessiné et il continue à changer lorsque vous déplacez la souris : le rectangle affiché est une *prévisualisation*. La prévisualisation vous montre quel *serait* votre tracé si vous cliquiez sur le bouton de la souris à cet endroit-là.

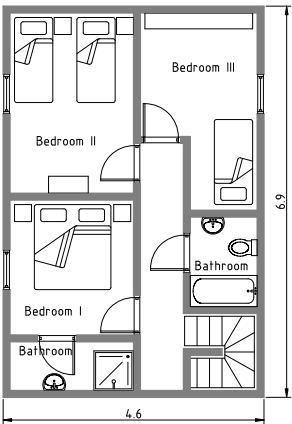
9. Placez le curseur de la souris de façon à former un rectangle trois unités de large et de deux unités de haut. Votre rectangle doit ressembler à celui de l'illustration ci-dessus.
10. Cliquez sur le bouton gauche de la souris pour placer le deuxième angle du rectangle. Vous avez maintenant un dessin qui ressemble à celui de l'illustration ci-dessous :



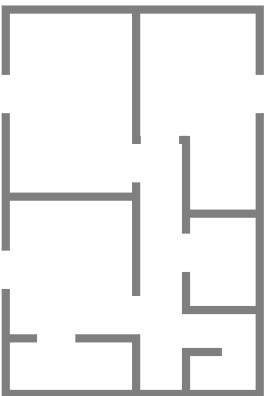
Le rectangle est maintenant dessiné.

11. Vous pouvez maintenant tracer un autre rectangle de la même façon. Si vous ne souhaitez pas tracer de deuxième rectangle, vous pouvez "poser" cet outil en cliquant deux fois sur le bouton droit de la souris. Si vous n'avez pas de bouton droit sur votre souris, appuyez deux fois sur la touche *Escape* ou *Esc* de votre clavier. Le curseur de votre souris redevient normal et la barre d'outils CAO indique à nouveau les mêmes outils qu'à l'ouverture du

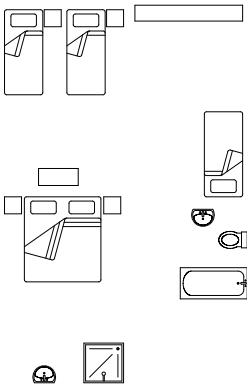
Plan complet:



Calque "murs":



Calque "intérieur":



Calque "légendes":

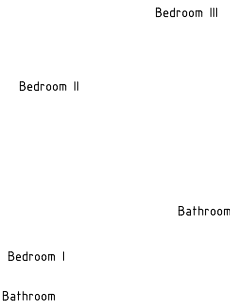


Illustration 5-1: Organisation d'un dessin avec différents calques.

Exemples d'utilisation des calques

Vous pouvez utiliser les calques de plusieurs façons en fonction du dessin sur lequel vous travaillez. Nous vous proposons une liste des répartitions par calques les plus courantes en fonction des différents domaines d'application.

- **Dessin mécanique**
- Arêtes visibles
- Arêtes cachées
- Axes de symétrie
- Hachures
- Cotations
- Légendes
- Tracés de construction

- ...
- **Architecture**
- Murs extérieurs
- Cloisons intérieures
- Mobilier
- Fenêtres
- Portes
- Réseau électrique
- Conduites de gaz
- Installations d'eau
- Cotations
- Légendes
- Tracés de construction
- ...
- **Système d'Information Géographique (SIG)**
- Routes
- Bâtiments
- Voies de chemin de fer
- Frontières
- Légendes
- ...
- **Schémas**
- Légendes
- Cases
- Flèches, connections
- Liens entre les éléments
- ...

Liste des calques

Les calques du dessin sur lequel vous travaillez s'affichent dans la liste des calques. Pour afficher la liste des calques, cliquez sur *Affichage – Barre d'outils – Liste des calques*. La liste des calques s'affiche à droite de la zone de travail (illustration 5-2).

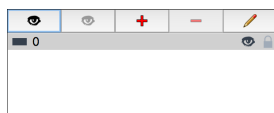


Illustration 5-2: La liste des calques affiche les calques du dessin.

Au départ, il n'y a qu'un calque 0 dans la liste des calques. Le nom du calque est surligné pour indiquer qu'il s'agit du calque actif, celui sur lequel vous dessinez. Ce calque initial existe dans tous les dessins et ne peut jamais être supprimé.

Les boutons en haut de la liste des calques permettent d'afficher, de masquer, d'ajouter, de supprimer et d'éditer les calques.

Types de trait

Lorsque vous réalisez un dessin, vous utilisez différents types de trait en fonction du rôle du tracé. Certains tracés indiquent, par exemple, des arêtes visibles, des arêtes cachées ou des axes de symétrie. Pour que le dessin soit clair et que le lecteur comprenne le rôle de chaque tracé, plusieurs types de trait standards ont été définis. Il est recommandé de respecter ces standards dans vos dessins.

Il n'existe pas de convention universelle et ces standards peuvent être particuliers à un pays, un secteur d'activité ou une entreprise. Le tableau 5-1 présente quelques types de trait standards pour les dessins techniques en mécanique.

Type de trait	Utilisation type	Epaisseur de tracé (mm)	
		A4/A3/A2	A1/A0
Continu, large 	Contours et arêtes visibles.	0,5	0,7
Continu, fin 	Cotations, guides, hachures et axes de symétrie courts.	0,25	0,35
Pointillé, fin 	Contours et arêtes cachés.	0,25	0,35
Mixte, fin 	Axes de symétrie.	0,25	0,35

L'illustration 5-3 propose un exemple de dessin technique d'un élément mécanique avec différents types de traits.

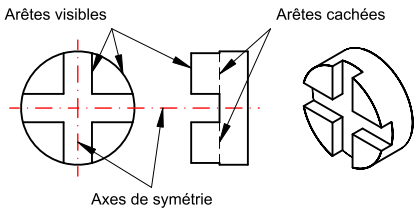


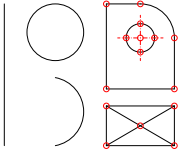
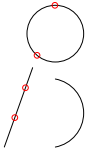
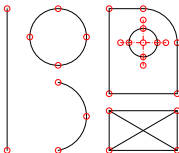
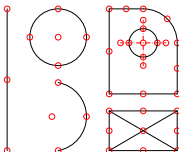
Illustration 5-3: Pour indiquer la signification d'un tracé, on utilise différents types de traits.

Précédent		
Libre SF		Grille SG
Fin SE		A l'entité ST
Perpendiculairement SU		Tangentiel SB
Centrer SC		Référence SR
Milieu SM		Moyen manuel SN
Distance SD		Distance manuellement SH
Intersection SI		Intersection manuel SY
Automatique SA		
Coordonnée SX		Coordonnée polaire SO
X/Y de la position .X		Y/X de la position .Y
Centre de sélection SK		

Illustration 7-1: La barre des modes d'accrochage aux objets s'affiche automatiquement lorsque vous devez définir un point précis.

Le tableau 7-1 présente les différents outils du premier groupe des modes d'accrochage aux objets. Dans la plupart des cas, vous utiliserez le mode d'accrochage aux objets par défaut *Alignement automatique*, mais certaines situations nécessitent l'utilisation d'un autre mode d'accrochage aux objets, plus spécifique.

Tableau 7-1 Modes d'accrochage aux objets			
Bouton	Mode	Clavier Effet / Exemple	
	Libre	SF	Permet de placer librement des points (sans alignement). <i>A utiliser uniquement quand vous dessinez un tracé à main levée (par exemple, une ligne brisée).</i>
	Grille	SG	Aligne les points du dessin sur ceux de la grille.

Bouton	Mode	Clavier	Effet / Exemple
	Intersection	SI	Aligne les nouveaux points sur les points d'intersection. 
	Intersection manuellement	SY	Aligne les nouveaux points sur des points d'intersection imaginaires. Ces points d'intersection ne sont pas visibles sur le dessin et correspondent à l'endroit où ils se croiseraient si on les prolongeait. Lorsque vous utilisez cet outil, vous devez sélectionner deux éléments pour que le logiciel calcule le point d'intersection imaginaire entre eux. 
	Points de référence	SR	Aligne les nouveaux points sur les points de référence des éléments. Cet outil est souvent utilisé pour aligner un point sur le point orthogonal d'un cercle (voir l'illustration ci-contre). 
	Automatique	SA	Aligne les nouveaux points sur les points d'intersection, les extrémités, les milieux, les points perpendiculaires, les points tangentiels, les points de référence et les points de la grille du dessin en respectant cet ordre de priorité. 

En pratique : utiliser les modes d'accrochage aux objets

Les instructions qui suivent vont vous guider dans la réalisation d'une illustration du *théorème de Thalès* que vous avez appris à l'école. L'utilisation des modes d'accrochage aux objets contribue à la précision du résultat.

- Ouvrez QCAD, créez un nouveau document et enregistrez-le sous le nom *thales01.dxf*.

Notes pour les utilisateurs confirmés

Si vous préférez utiliser la ligne de commande de QCAD pour indiquer des coordonnées, vous pouvez l'afficher en cliquant sur Affichage > Barre d'outils > Ligne de commande. Vous pouvez alors indiquer les coordonnées dans la ligne de commande plutôt qu'avec le mode d'accrochage aux objets coordonnées. Vous devez indiquer les coordonnées des points en respectant les notations qui suivent : x,y pour les coordonnées cartésiennes absolues, $@x,y$ pour les coordonnées cartésiennes relatives, $\text{rayon}<\text{angle}$ pour les coordonnées polaires absolues et $@\text{rayon}<\text{angle}$ pour les coordonnées polaires relatives.

En pratique : dessiner en utilisant les coordonnées cartésiennes relatives

Le dessin de l'illustration 8-9 pourrait être réalisé en utilisant les coordonnées absolues comme pour le triangle de l'exemple précédent. Pour cela, il faudrait que vous calculiez d'abord les coordonnées absolues de chaque point. Il est donc plus facile d'utiliser principalement les coordonnées relatives pour réaliser ce dessin.

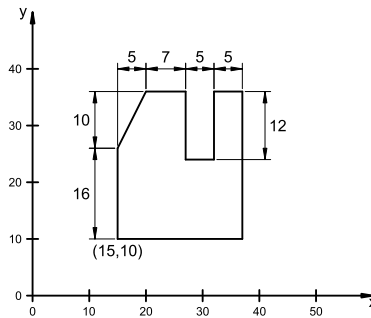


Illustration 8-9: Ce dessin peut être facilement réalisé en utilisant les coordonnées relatives.

Avant de commencer la réalisation d'un tel dessin, écrivez les coordonnées de chaque point. N'oubliez pas de les faire précéder du signe AT (@) lorsqu'il s'agit de coordonnées relatives. L'illustration 8-10 vous indique les coordonnées nécessaires pour réaliser ce dessin. La flèche indique le sens de réalisation du dessin. Lorsque vous utilisez les coordonnées relatives, ce sens est important.

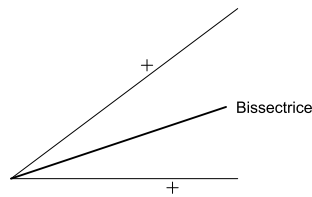


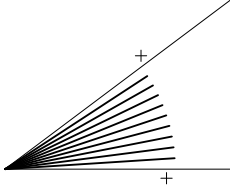
Illustration 9-6: Une bissectrice partage l'angle formé par deux lignes en deux angles égaux.

Utilisation

- 1. Indiquez la longueur de la ligne dans la barre d'options.
- 2. Vérifiez que le *nombre* indiqué est 1.
- 3. Cliquez sur le premier côté de l'angle dont vous voulez tracer la bissectrice.
- 4. Cliquez sur le deuxième côté de l'angle.
- 5. Posez l'outil en cliquant deux fois avec le bouton droit de la souris ou en appuyant deux fois sur la touche Escape.

L'outil bissectrice permet aussi de partager l'angle formé par deux lignes en plus de deux parties égales. Cette action correspond à l'option *nombre* de la barre d'options. Le tableau 9-2 propose des exemples d'utilisation de cet outil avec des options différentes.

Tableau 9-2 Exemples d'utilisation de l'outil bissectrice	
Options	Point de référence et lignes correspondantes
Longueur : 30 Nombre : 1	
Longueur : 30 Nombre : 2	

Options	Point de référence et lignes correspondantes
Longueur : 30 Nombre : 9	

Parallèles

Menu :	Dessin > Ligne > Parallèle (avec la distance)	
Raccourci clavier :	LP	

L'outil parallèles est un des outils de dessin les plus importants puisque la plupart des objets fabriqués par l'homme ont de nombreuses arêtes et faces parallèles. Lorsque vous connaissez l'écart entre deux lignes, l'outil parallèles vous évite d'avoir à dessiner manuellement la ligne.

Utilisation

1. Indiquez l'écart entre la ligne existante et sa parallèle dans la barre d'options.
2. Vérifiez que le *nombre* indiqué est 1.
3. Placez le curseur de la souris près de la ligne existante. Une prévisualisation de sa parallèle s'affiche.
La parallèle peut être dessinée d'un côté de la ligne existante ou de l'autre. Lorsque vous placez le curseur de la souris d'un côté de la ligne, la parallèle s'affiche du côté du curseur, comme sur l'illustration 9-7.
4. Lorsque la prévisualisation de la parallèle que vous voulez dessiner s'affiche, cliquez avec le bouton gauche de la souris.
5. Posez l'outil parallèle en cliquant deux fois avec le bouton droit de la souris ou en appuyant deux fois sur la touche Escape.

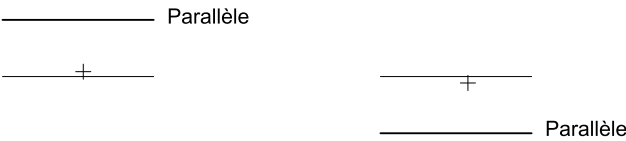


Illustration 9-7: Dessiner une parallèle du côté de la ligne existante où se trouve le curseur de la souris.

L'outil parallèles permet aussi de dessiner plusieurs lignes parallèles à une même ligne existante. Le tableau 9-3 propose quelques exemples d'utilisation de cet outil.

L'illustration 9-35 montre deux splines : une quadratique et une cubique. La première moitié de la courbe quadratique est la résultante des points A, B et C et la seconde moitié est la résultante des points B, C et D. Chaque point de la courbe cubique est le résultant des quatre points de contrôle. Vous devez donc indiquer au moins quatre points de contrôle pour les courbes cubiques alors que trois suffisent pour les courbes quadratiques.

Points d'ajustement

Créer des splines à partir des points de contrôle est souvent impraticable dès lors que les points de contrôle ne sont pas situés sur la courbe. Modifier la position d'un point de contrôle peut avoir des effets non désirés et pour créer la spline désirée on doit souvent tâtonner. Pour cette raison, QCAD propose aussi un autre outil de tracé spline qui fonctionne avec les points d'ajustement. Les points d'ajustement se trouvent sur le tracé de la courbe elle-même ce qui est très pratique lorsqu'une courbe doit passer par certains points donnés. En fait, ces splines sont toujours définies par des points de contrôle, mais QCAD calcule automatiquement les points de contrôle à partir des points d'ajustement donnés. Les splines créées à partir de points d'ajustement sont toujours des courbes cubiques.

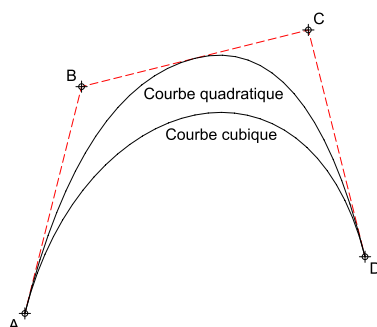


Illustration 9-35: Courbes quadratique et cubique.

L'illustration 9-36 montre la barre d'outils CAO avec les outils de tracé spline.

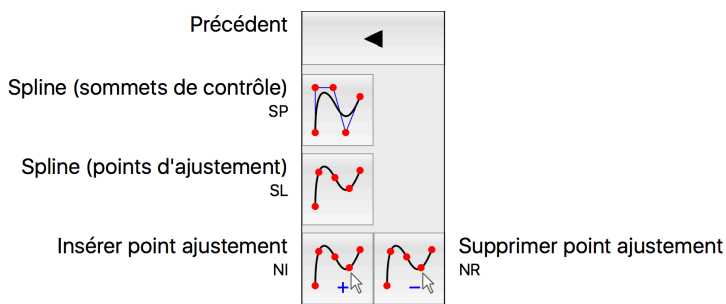
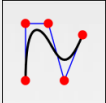


Illustration 9-36: Les outils de tracé spline de la barre d'outils CAO.

Spline avec des sommets de contrôle

Menu : Dessin > Spline > Spline (sommets de contrôle)

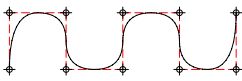
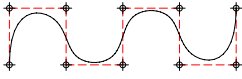
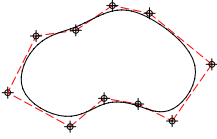
Raccourci clavier : SP



Utilisation

- 1. Indiquez le degré de la courbe dans la barre d'options et cochez l'option *Fermée* si vous voulez tracer une courbe fermée.
- 2. Cliquez pour placer le premier point de contrôle. Dans le cas d'une courbe ouverte, c'est aussi le point de départ de la courbe.
- 3. Cliquez pour placer les autres points de contrôle. Pour une courbe quadratique vous devez en placer au moins trois, pour une courbe cubique, quatre.
- 4. Posez cet outil en cliquant avec le bouton droit de la souris ou en appuyant sur la touche *Escape*.

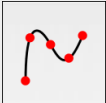
Le tableau 9-119-12 propose quelques exemples d'utilisation de l'outil de tracé de spline. Les points de contrôle sont indiqués pour rendre le dessin explicite.

Tableau 9-11 Exemples d'utilisation de l'outil spline	
Options	Point de référence et courbes correspondantes
Degré : 2 Ouvverte	
Degré : 3 Ouvverte	
Degré : 3 Fermée	

Spline avec points d'ajustement

Menu : Dessin > Spline > Spline (points d'ajustement)

Raccourci clavier : SL



Utilisation

- 1. Cochez l'option *Fermée* dans la barre d'options si vous voulez créer une courbe fermée.
- 2. Cliquez à l'emplacement du premier point d'ajustement. Pour les splines ouvertes, c'est aussi le point de départ de la courbe.
- 3. Cliquez sur tous les autres points d'ajustement.

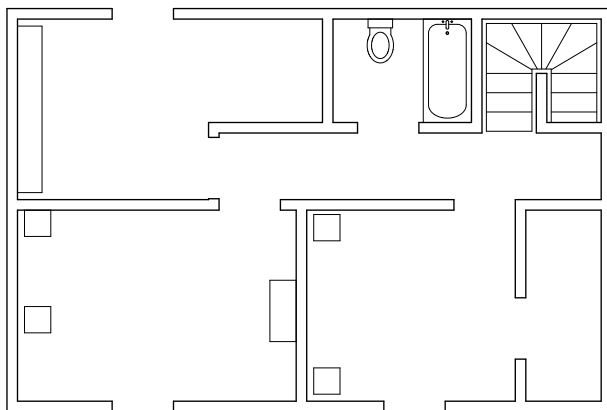
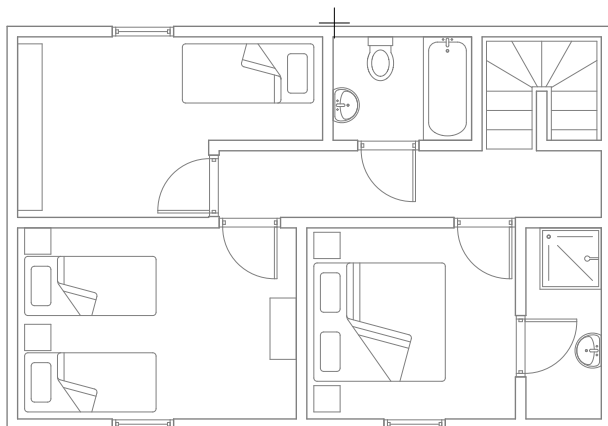


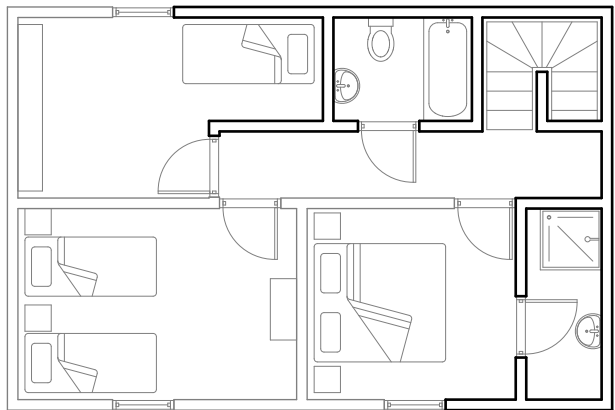
Illustration 10-2: Un plan avec le contour des murs et le mobilier. L'outil de sélection de contour permet de sélectionner aisément le contour des murs.

Utilisation

1. Choisissez le mode de sélection (voir le tableau 10-1).
2. Placez le curseur de la souris à proximité d'un élément qui fait partie du contour que vous voulez sélectionner. Dans cet exemple, il s'agit du contour du mur de droite :



3. Cliquez avec le bouton gauche de la souris. Tous les éléments qui sont reliés à l'élément que vous avez choisi sont sélectionnés :



Sélectionner des éléments par intersection

Menu : Sélection > (Dé-)sélectionner des entités entrecoupé
Raccourcis clavier : UX, TX



Ces outils permettent de sélectionner ou désélectionner des éléments disposés en ligne droite, mais qui ne peuvent pas être sélectionnés avec l'outil de sélection de zone.

Dans l'exemple de l'illustration 10-3, on veut sélectionner tous les cercles de la diagonale qui joint le coin inférieur gauche au coin supérieur droit. L'outil de sélection de zone n'est pas pratique ici puisqu'une zone rectangulaire autour de ces cercles sélectionnerait aussi tous les autres cercles.

Cet outil vous permet de tracer une ligne pour sélectionner tous les éléments qui coupent cette ligne.

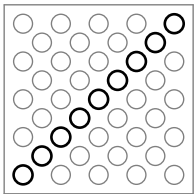
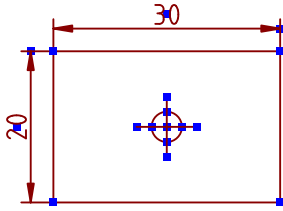


Illustration 10-3: Les éléments d'une rangée qui n'est ni verticale ni horizontale peuvent être aisément sélectionnés avec cet outil.

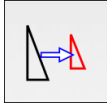
Utilisation

1. Choisissez le mode de sélection (voir le tableau 10-1).

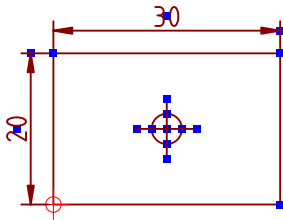
Vous sélectionnez la totalité du dessin pour mettre l'objet à une autre échelle :



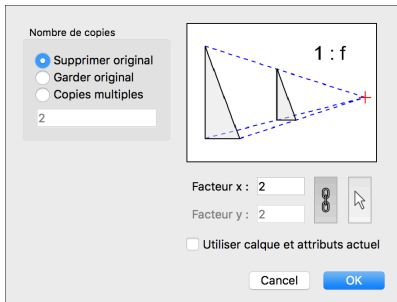
2. Cliquez sur le bouton de l'outil de modification d'échelle :



3. Cliquez sur le centre de la mise à l'échelle. L'objet sera mis à l'échelle à partir de ou vers ce centre. Dans cet exemple, le centre est placé au coin inférieur gauche :



4. La fenêtre qui permet de choisir les options de mise à l'échelle s'affiche :

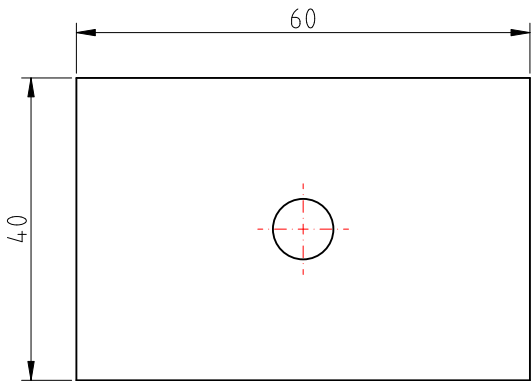


Les options de nombre de copies, de caractéristiques utilisées et de calque utilisé sont les mêmes que celles de l'outil déplacement / copie et de l'outil rotation. La création de copies lorsque vous changez l'échelle d'un élément est assez rare. L'option la plus utilisée est donc *Supprimer original*. Il y a aussi une option *Garder les proportions*. Dans la plupart des cas, vous cochez cette option. La mise à l'échelle non proportionnelle n'est possible que pour les lignes et n'est généralement pas utilisé en CAO.

Indiquez un facteur de 2 pour doubler la taille de l'élément. Si vous voulez réduire la taille de l'élément de moitié, vous indiquez un facteur de 0,5 ou 1/2.

5. Cliquez sur *OK* pour valider les options.

6. La taille de l'élément est augmentée et l'élément initial est supprimé :



Vous remarquez que les cotations sont ajustées et indiquent les bonnes mesures.

Symétrie axiale d'éléments

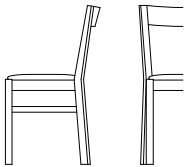
Menu : Modifier > Symétrie
Raccourci clavier : MI



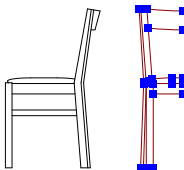
L'outil de symétrie axiale permet de réaliser facilement des dessins symétriques. La symétrie est définie par un axe de symétrie. Tous les objets d'un côté de l'axe sont reflétés (ou *retournés*) de l'autre côté de l'axe.

Utilisation

- Sélectionnez les éléments auxquels vous voulez appliquer une symétrie.
Dans cet exemple, on considère que vous avez la vue de côté et la moitié de la vue de face d'une chaise. L'autre moitié de la vue de face peut être dessinée en appliquant une symétrie par un axe vertical à la moitié existante.



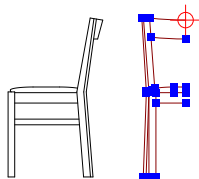
Sélectionnez la moitié existante :



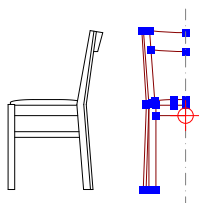
- Cliquez sur le bouton de l'outil de symétrie axiale :



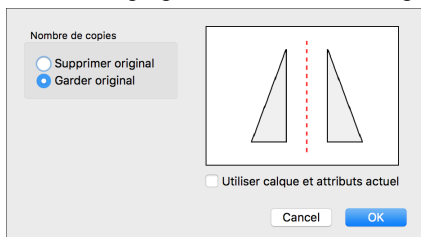
3. Cliquez sur un premier point de l'axe de symétrie.
Dans cet exemple, vous utilisez un point de la chaise en haut sur l'axe de symétrie :



4. Cliquez sur un autre point de l'axe de symétrie. L'axe de symétrie s'affiche en ligne mixte rouge.
Vous choisissez un point situé à la verticale et en dessous du premier point de l'axe :

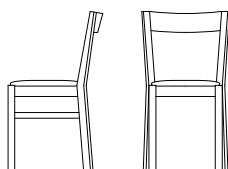


5. La fenêtre qui permet de choisir les options de la symétrie s'affiche :



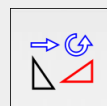
Les options de nombre de copies, de caractéristiques utilisées et de calque utilisé sont les mêmes que celles de l'outil déplacement / copie, de l'outil rotation et de l'outil de mise à l'échelle. La seule différence est que vous ne pouvez pas créer de copies multiples. Vous pouvez choisir de *Supprimer original* ou de *Garder original*. L'option la plus utilisée est *Garder original*.

6. Cliquez sur *OK* pour valider les options.
7. Le symétrique de la sélection est tracé :



Déplacement et rotation d'éléments

Menu : Modifier > Déplacement et rotation
Raccourci clavier : MR



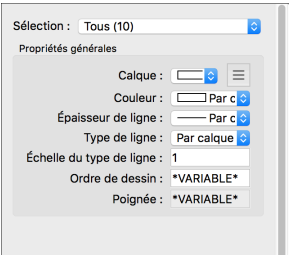
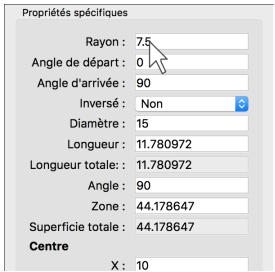


Illustration 11-4: Lorsque plusieurs éléments de types différents sont sélectionnés, seules les propriétés communes à ces éléments s'affichent.

Utilisation

1. Sélectionnez le(s) élément(s) dont vous voulez consulter les propriétés ou les modifier.
2. Cliquez dans le champ de la propriété dont vous voulez changer la valeur.
Par exemple, pour modifier le rayon de l'arc sélectionné, cliquez dans le champ où s'affiche la valeur du rayon :



3. Lorsque vous cliquez sur ce champ, un champ de saisie, une case à (dé)cocher ou un menu de sélection vous permet de modifier la propriété.
4. Modifier la propriété.
Pour valider les modifications d'un champ de saisie, vous devez appuyer sur la touche Entrée ou cliquer en dehors de ce champ.
À chaque fois qu'une valeur numérique est nécessaire, vous pouvez saisir une valeur ou une expression mathématique (par ex. 15/2 au lieu de 7.5).

Filtrer les types d'éléments

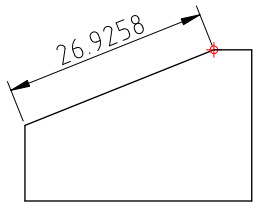
Le menu déroulant en haut de l'éditeur de propriétés indique le nombre total d'éléments sélectionnés. Il peut aussi être utilisé pour afficher et éditer uniquement les propriétés d'un certain type d'éléments. Cela peut être pratique quand des éléments de différents types sont sélectionnés, mais que vous êtes intéressés seulement par un type d'éléments.

vous pouvez par exemple vouloir changer la police de tous les textes du dessin. Au lieu de sélectionner individuellement chaque élément texte, vous pouvez simplement sélectionner tous les éléments de votre dessin et activer ensuite le filtre pour les éléments texte. Une fois le filtre activé, les propriétés des éléments texte s'affichent et la police peut être modifiée.

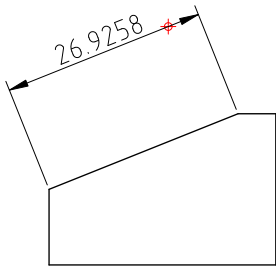
Utilisation

1. Sélectionnez des éléments de plusieurs types.

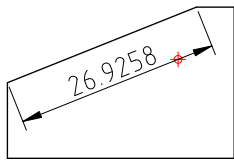
2. Cliquez sur le deuxième point.
Lorsque vous déplacez la souris, une prévisualisation de la cotation et de la mesure s'affiche.
Dans l'exemple, vous cliquez sur l'autre extrémité de la ligne inclinée :



3. Cliquez pour placer la ligne de cote. Cette étape vous permet de placer la ligne de cote plus ou moins près de l'objet.



Vous pouvez aussi placer la ligne de cote en-dessous de la ligne inclinée en cliquant dans cette zone :



4. Posez cet outil en cliquant avec le bouton droit de la souris ou en appuyant sur la touche Escape.

Cotation linéaire

Menu : Cotation > Linéaire
Raccourci clavier : DL



Cet outil permet de créer des cotations inclinées selon un angle déterminée. Les angles les plus utilisés pour les cotations linéaires sont 0 degrés (horizontal) et 90 degrés (vertical). Sous QCAD, il existe donc deux outils distincts pour créer ce type de cotations.

Certaines cotations doivent être tracées selon une inclinaison fixée. C'est le cas notamment lorsqu'une partie de dessin est inclinée selon un certain angle et que les cotations sont indiquées selon le même angle. L'illustration 14-7 montre l'exemple d'un dessin de ce type. L'axe de symétrie de droite est incliné à 60 degrés. La ligne de cote est inclinée selon le même angle pour afficher automatiquement la bonne mesure.

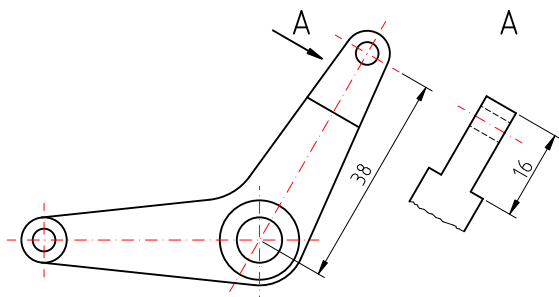


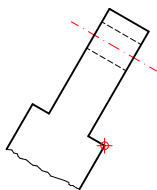
Illustration 14-7: Les deux cotations linéaires sont inclinées à 60 degrés pour être parallèles aux distances mesurées.

Utilisation

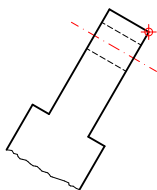
1. Indiquez l'angle de la ligne de cote dans le champ de la barre d'options. Dans cet exemple, vous indiquez 60 pour créer une cotation avec une ligne de cote inclinée à 60 degrés :



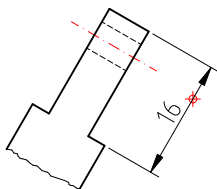
2. Cliquez sur le premier des points entre lesquels vous voulez créer une cotation.



3. Cliquez sur le deuxième point.



4. Cliquez pour placer la ligne de cote. Vous pouvez encore ajuster l'angle de la ligne de cote dans la barre d'options si la prévisualisation de la cotation vous fait remarquer une erreur.



5. Posez cet outil en cliquant avec le bouton droit de la souris ou en appuyant sur la touche Escape.

Tableau 16-2	Bloc d'origine modifié
Station de travail	
	

Lorsque le bloc est modifié, toutes les références du bloc sont automatiquement actualisées. L'illustration 16-2 montre le dessin mis à jour.

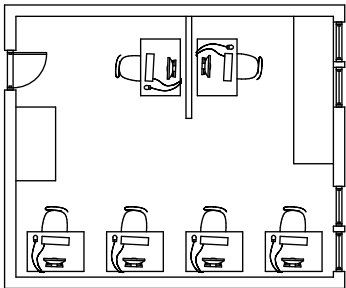


Illustration 16-2: Dessin obtenu après modification des écrans du bloc d'origine *Station de travail*.

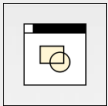
La liste des blocs

Avant de commencer à utiliser les blocs, vérifiez que la liste des blocs est affichée dans l'espace de travail. La liste des blocs est un composant de l'espace de travail, semblable à la liste des calques, que vous pouvez afficher ou masquer. La liste des blocs affiche le nom des différents blocs contenus dans votre dessin. Elle vous permet aussi de gérer les blocs et de les insérer.

Pour afficher la liste des blocs, cliquez sur *Affichage > Liste des blocs* ou cliquez sur le bouton approprié :

Menu : Affichage > Liste des blocs

Raccourci clavier : GB



La liste des blocs s'affiche à droite de l'espace de travail, comme dans l'illustration 16-3.

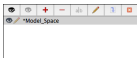


Illustration 16-3: Lorsque vous travaillez avec les blocs, vérifiez que la liste des blocs est affichée.

Index

Symboles

@ 60

A

Accrochages aux objets 48

Affichage

zoom arrière 30

zoom automatique 33

zoom avant 30

zoom panoramique 32

zoom sur zone 33

Afficher tous les calques 257

Aire

mesurer 172

Ajouter nœud 108

Ajouter un calque 41

Ajouter un nœud 108

Ajuster 147

Ajuster deux 150

Ajuster entre eux 150

Aligner 164

grille 24

Allonger 151,249

Angle

direction 61

mesurer 172

Angle entre deux lignes 172

Annuler 23

Arc

3 points 90

centre, point, angles 88

concentrique 91,92

deux points et angle 89

deux points et rayon 88

tangente 92

Arc d'ellipse 100

Architecture 182

Arrondi 155

axe des X 58

axe des Y 58

Axes 58

B

Barre d'outils

affichage 30

CAO 21

lignes 24

Barre d'outils CAO 21

outils de dessin 72

Barre d'outils d'affichage 30

Barres de défilement 32

Bézier 101

Bibliothèque d'objets 218

Bibliothèque de blocs 218

Bibliothèque de symboles 218

Biseau 154

Bissectrice 76

Bitmaps 226

Bloc

création 211

décomposer 217

éditer 214

liste 210

modifier 214

référence 213

retirer 216

segmenter 217

supprimer 216

transformer 214

Blocs 37,208

BMP

Exporter 229

Importer 226

Bouton central de la souris 32

Bouton droit de la souris 24

Bulles d'aide 21

C

Calque

ajouter 41

épaisseur 41

nom 41

options 41,45

type de trait 41

Calques 36,37

couleur 41

préparations 73

tout afficher 257

tout masquer 256

CAO

CAO générique 10

Contre le dessin manuel 13

en général 10

Cercle

2 points 96

3 points 97

centre, point 95

centre, rayon 95

concentrique 97

Cercle rouge 60

Champs-pleins 200

Chanfrein 154

Circle

two points and radius 95

Coller 126

Concentrique 92,98

Configuration

écran 12

requis 12

souris 12

Construction 72

Contour

sélection de 122

Convention ISO

projection du premier angle 243

Coordonnées 58
 Coordonnées cartésiennes 60
 Coordonnées cartésiennes absolues 60
 Coordonnées cartésiennes relatives 60
 Coordonnées dans un repère cartésien 58
 Coordonnées négatives 58
 Coordonnées polaires 61,61
 Coordonnées polaires absolues 61
 Coordonnées polaires relatives 61
 Copie et rotation 143
 Copier 126,137
 Corriger les erreurs 23
 Cotation
 alignée 183
 angle 191
 architecture 182
 barre d'options 193
 création de 182
 décimale 182
 déplacer des points de référence. 197
 déplacer l'élément texte 196
 diamètre 190
 élément texte fixe 193
 éléments d'une 180
 engineering 182
 flèches 181
 format 182
 fractionnaire 182
 horizontale 186
 indication 180
 ligne d'attache 188
 ligne de cote 180
 lignes de repère 181
 linéaire 184
 ordonnée 186
 outils 182
 précision 182
 préférences 181
 rayon 189
 repère 188
 symbole de diamètre 193
 texte 180,193
 texte personnalisé 193
 tolérances 194
 verticale 186
 Cotation alignée 183
 Cotation d'angle 191
 Cotation de diamètre 190
 Cotation de rayon 189
 Cotation horizontale 186
 Cotation linéaire 184
 Cotation ordonnée 186
 Cotation verticale 186
 Cotations 179
 et précision 13
 flèches 180
 symboles 194
 texte 180
 Couleur 41
 Couper 126,157
 Couper un segment 158
 Courbes de spline 101
 Créer des blocs 211

Curseur de la souris 24

D

Décaler
 ligne 78,79
 Décimale 182
 Décomposer 160
 Décomposer les références d'un bloc 217
 Décomposer une référence 217
 Degrés 61
 Déplacement et rotation 143
 Déplacer 134,137
 Désélectionner
 calque 125
 contour 122
 éléments liés 122
 par intersection 124
 polygone 122
 tracé fermé 122
 zone 121,121
 zone rectangulaire 121
 Dessin
 ligne 24
 préparations 73
 zone 58
 Dessin manuel 13
 Dessiner
 arc d'ellipse 100
 cercle 93
 cotation 179
 courbes de spline 101
 ellipse 100
 ellipses 99
 ligne 26,73,75,76
 polyligne 106
 tracé rectiligne 73
 tracés formes 112
 tracés polygonaux 105
 Détecter entités de longueur zéro 163
 Détecter les doublons 163
 Direction des angles 61
 Distance
 mesurer 171,171
 Distance d'un élément 171
 Distance entre deux points 171
 Divisé 160
 Doublons 163
 Duplication polaire 145

E

Echelle
 d'un dessin 14
 impression 14
 Echelle du dessin 14
 Edit
 diviser 160
 partager 160
 Editer
 copier 137

- déplacer 137
- mettre à l'échelle 140
- translation 137
- Editer des blocs 214
- Editeur de propriétés 166
- Édition
 - annuler 23
 - rétablir 23
- Edition
 - ajuster 147
 - ajuster entre eux 150
 - arrondi 155
 - avancée 136
 - biseauter 154
 - chanfreiner 154
 - coller 126
 - copie et rotation 143
 - copier 126
 - couper 126,157
 - couper un segment 158
 - de base 126
 - décomposer 160
 - déplacement et rotation 143
 - déplacer 134
 - déplacer la poignée d'un objet 131
 - déplacer un point de référence 131
 - duplication polaire 145
 - étirement 152
 - flanc de raccord 155
 - partager 157
 - partager 2 158
 - placer à l'arrière-plan 162
 - placer au premier plan 162
 - prolonger 151
 - reflet 142
 - retirer 126
 - rotation 139
 - rotation et contre-rotation 145
 - segmenter 160
 - supprimer 126
 - supprimer un segment 158,249
 - symétrie axiale 142
 - texte 161
 - translation et rotation 143
- Efficacité 15
- Ellipse 100
- Engineering 182
- Enregistrer 24
- Enregistrer sous 24
- Entrée manuelle de coordonnées 47
- Épaisseur 41
- Erreurs
 - correction des 23
- Escape 24
- Espace de travail 18
 - Mac OS X 19
 - menus 19
 - zone de dessin 19
- Etat initial 24
- Étirement 152
- Exactitude 13
- Exemple de la chaise 242
- Exemple du dé 244

- Exemples
 - chaise 242
 - dé 244
- Exporter 229
 - Bitmaps 229
 - BMP 229
 - DXF 232
 - JPEG 229
 - PDF 231
 - PNG 229
 - SVG 231
- Exporter au format DXF 232
- Exporter au format PDF 231
- Exporter au format SVG 231
- Exporter des documents bitmaps 229

F

- Fenêtre
 - espace de travail 18
- Fermer QCAD 28
- Fichier
 - dialogue 24
 - enregistrer 24
 - enregistrer sous 24
 - ouvrir 30
 - quitter 28
- Flanc de raccord 155
- Flèches 180,181
- Format du texte 182
- Forme 112
 - rectangle 113
- Fractionnaire 182

G

- GIF
 - Importer 226
- Grille 24
 - points 19
- Grossissement 32
- Groupes 37

H

- Hachure
 - outil 201
- Hachures 200
 - création de 201
 - zone 201

I

- Images 226
- Images rasterisées 226
- Importer des documents bitmaps 226
- Imprimer 27,234
- Indications des cotations 180
- Info 170

- angle 172
- distance 171,171
- longueur 172
- longueur totale 172
- périmètre 172
- Insérer des blocs 213
- Interface graphique 19
 - espace de travail 18
- Intervertir la sélection 121
- Introduction 10
- Inverser la sélection 121

J

- JPEG
 - Exporter 229
 - Importer 226
- Justesse
 - contre précision 46
 - définition 46

L

- Ligne
 - 45 degrés 257
 - à main levée 86
 - angle relatif 83
 - auxiliaire 15
 - avec deux points 26,74
 - bissectrice 76
 - décalée 78,79
 - formant un angle 75,257
 - horizontale 76,258
 - orthogonale 82
 - outils 24
 - parallèle 78,79
 - polygone 84,85
 - rectangle 24
 - tangente 80,81
 - verticale 76
- Ligne à 45 degrés 257
- Ligne à main levée 86
- Ligne d'attache 188
- Ligne de commande
 - masquer 19
- Lignes auxiliaires 15
- Lignes de construction 15,251
- Lignes de repère 181
- Lignes horizontales 258
- Liste des blocs 210
- Liste des calques
 - masquer 19
- Longueur
 - mesurer 172
- Longueur totale 172

M

- Mac OS X
 - menu 19

- souris 12
- Masquer tous les calques 256
- Menu
 - utilisation 19
- Mesure
 - distance 171
- Mesurer
 - aire 172
 - angle 172
 - distance 171
 - longueur 172
 - longueur totale 172
 - périmètre 172
- Mise à l'échelle 140
- Modèle
 - échelle 14
- Modes d'accrochages aux objets 47,48
- Modification 114
 - CAO et dessin manuel 13
 - propriétés 166
- Modifier 126,136
 - ajuster 147
 - ajuster entre eux 150
 - aligner 164
 - allonger 249
 - arrondi 155
 - biseauter 154
 - chanfreiner 154
 - copie et rotation 143
 - copier 137
 - couper 157
 - couper un segment 158
 - décomposer 160
 - déplacement et rotation 143
 - déplacer 134,137
 - Détecter entités de longueur zéro 163
 - Détecter les doublons 163
 - diviser 160
 - duplication polaire 145
 - étirement 152
 - flanc de raccord 155
 - mettre à l'échelle 140
 - partager 157,160
 - partager 2 158
 - placer à l'arrière-plan 162
 - placer au premier plan 162
 - prolonger 151,249
 - reflet 142
 - retirer 126
 - rotation 139
 - rotation et contre-rotation 145
 - segmenter 160
 - supprimer 126
 - supprimer un segment 158,249
 - symétrie axiale 142
 - texte 161
 - translation 137
 - translation et rotation 143
- Modifier des blocs 214
- Molette de la souris 30
- Motifs répétés 14

N

Normes nationales 243
NURBS 101

O

Options 41
 calque 45
Origine 58
Outil rapide
 milieu 26
Outils
 arcs 87
 cercles 93
 courbes de spline 101
 ellipses 99
 forme 112
 modification 126,136
 polyligne 105
 tracé rectiligne 73
 tracés polygonaux 105
Outils de dessin 72
Outils de mesure 170
Outils de modification
 avancés 136
 de base 126
Outils de modification avancés 136
Outils de modification de base 126
Outils de sélection 116
Outils de tracé circulaire 93
Outils de tracé d'arc 87
Outils de tracé de spline 101
Outils de tracé elliptique 99
Outils de tracé rectiligne 73
Outils polyligne 105
Outils rapides 26,47
Ouvrir un dessin 30

P

Panoramique 32
Parallèles 78,79
Partager 157
Partager 2 158
Périmètre
 mesurer 172
Perpendiculaire 82
Photos 226
PNG
 Exporter 229
 Importer 226
Poignées 131
 de cotations 197
Poignées d'un objet 131
Poignées des éléments
 de cotations 197
Point zéro 58
Points de référence 131

 de cotations 197
Polygone 84,85
Polyligne
 à partir de segments 107
 ajouter nœud 108
 ajouter un nœud 108
 dessiner 106
 équidistant 111
 simplifier segments 110
 supprimer des segments 110
 supprimer un nœud 109
Polyligne équidistant 111
Poser un outil 24
Précision 13,46
 contre justesse 46
 définition 46
 entrée manuelle d'angles 47
 entrée manuelle de coordonnées 47
 entrée manuelle de distances 47
 entrée manuelle de facteurs 47
 outils rapides 47
 techniques 47
Préférences du dessin
 cotation 181
Préparations
 avant de dessiner 73
Préparer 16
Prérequis 12,12
Prévisualisation 24
Projection
 isométrique 261
Projection du premier angle 243
Projection du troisième angle 243
Projection isométrique 261
Projections
 orthogonales 242
 projection du premier angle 243
 projection du troisième angle 243
Projections orthogonales 242
 techniques de dessin 245
Prolonger 147,151,249
Propriétés 166
Public cible 10

Q

QCAD
 espace de travail 18
 se procurer QCAD 12
 site Internet 12
 télécharger 12

R

Raccourcir 147,151
Réaliser le dessin d'objets 72
Rectangle 24,113
Reflet 142
Repaire cartésien
 angle 61
 coordonnées polaires absolues 61

Repère 188
 coordonnées négatives 58
 origine 58
 zéro absolu 58
 Repère cartésien
 coordonnées 60
 coordonnées absolues 60
 coordonnées polaires 61,61
 coordonnées polaires relatives 61
 coordonnées relatives 60
 zéro relatif 60,61
 Rétablir 23
 Retirer des blocs 216
 Rotation 139
 Rotation et contre-rotation 145

S

Scripts
 automatisation par 14
 Segmenter 160
 Segmenter les références d'un bloc 217
 Segmenter une référence 217
 Sélection 116
 à l'état initial 116
 avancée 119
 Sélectionner
 calque 125
 contour 122
 éléments liés 122
 inverser sélection 121
 par intersection 124
 polygone 122
 tout désélectionner 121,121
 tout sélectionner 121,121
 tracé fermé 122
 zone 121,121
 zone rectangulaire 121
 Sélectionner un calque 125
 Sens des aiguilles d'une montre 61
 Sens inverse des aiguilles d'une montre 61
 Simplifier
 segments de polyligne 110
 Souris 12,12
 bouton central 32
 Souris à molette 12
 Styles 40
 Supprimer 126
 nœuds de polyligne 109
 segments de polyligne 110
 Supprimer des blocs 216
 Supprimer un segment 158,249
 Symbole de diamètre 193
 Symétrie axiale 142
 Système de coordonnées 58
 axes 58

T

Tangente 80,81
 Texte

 édition 161
 Texte des cotations 180
 Textes 174
 Tolérances 194
 Tout désélectionner 121,121
 Tracé fermé
 sélection de 122
 Trames 200
 Transformer des blocs 214
 Type de trait 41
 Types de trait 40

V

Vue de côté 256
 Vue de dessus 249
 Vue de face 251
 Vues
 d'un objet 242

Z

Zéro
 relatif 60
 Zéro relatif 60,61
 Zone de dessin 19
 Zone de hachure 201
 Zoom 30
 Zoom arrière 30
 Zoom automatique 33
 à l'ouverture 30
 Zoom avant 30
 Zoom panoramique 32
 Zoom sur zone 33