



by André Pascual
<apascual/at/club-internet.fr>

About the author:

Van huis uit een industrieel ontwerper, nu een professor in productie, hij onderwijst CAD. Grafisch werk met de computer, vooral 3d grafisch werk, is een van zijn passies.

QCAD: Technisch tekenen onder Linux



Abstract:

QCad is een 2D CAD systeem waarmee je heel eenvoudig ontwerpen kan tekenen en wijzigen.

Translated to English by:
Katja Socher
<katja/at/linuxfocus.org>

Algemene Opmerkingen

Een "ontwerp" is iedere exacte oppervlakte weergave van een echt object, te gebruiken voor studie- of productie doeleinden. De dimensies van ieder element (object) waaruit de tekening bestaat, moeten exact, en op schaal, kloppen. Dit is wat een CAD programma onderscheidt van een vector tekenprogramma zoals Sketch, Illustrator of Corel Draw, die een min of meer getrouwe afbeelding van de werkelijkheid kunnen genereren. Bij CAD moet een ontwerp bovenal exact gerepresenteerd zijn. Dit is anders dan bij illustraties (tekenen), waarbij de esthetische kant van de afbeelding van meer belang is.

Installatie van QCad

Versie 1.4.x van QCad, die gebruikt is voor dit artikel, is te vinden op de applicaties cdrom van de Red Hat en Mandrake distributies als een kant en klaar pakket. Andere distributies hebben vast ook dergelijke pakketten. Je kunt de nieuwste versie downloaden op <http://www.qcad.org/>. Voor Qcad is QT 2.2 als grafische interface bibliotheek nodig.

Een stukje theorie

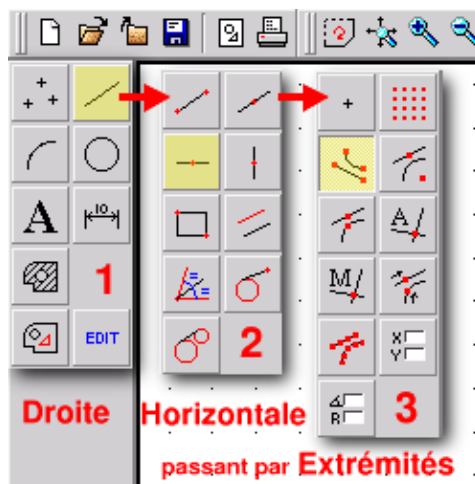
Voordat je begint met je eerste document, moet je enkele concepten en definities van CAD kennen.

De objecten

Een object is een layout element dat "bekend" is in het programma door z'n vorm (segmenten, kromming, ...), de geometrische karakteristieken van z'n positie (verticaal, tangenciaal, ...), z'n start en eindposities die de dimensies bepalen (vast op kruisingen, coördinaten, centrum, ...), in z'n attributen (kleur, dikte, typen karakteristieken) en het feit dat het onderdeel is van een lag (blauwdruk). Om een object te bouwen is het dus nodig om:

- je aanzicht op de werk-laag te definiëren
- de attributen te definiëren
- de eigenschappen te kiezen: rechte lijn, segment, cirkel, ellips, punt, kromme, arcering, tekst...
- het geometrische frame van de constructie aan te geven: horizontaal, schuin, concentrisch, verticaal...
- de randvoorwaarden aan te geven

Dit resulteert in het bouwen van een virtuele, maar exacte zin van dit type: *cirkel van radius X met een centrum dat door de eindpunten van een object gaat dat was gedefinieerd met een rechter muisknop klik*, enz. De punten moeten worden aangegeven met een linker muisknop klik in de buurt van de gewenste punten die moeten worden gekozen uit degenen die het systeem aanbiedt. Het moet ook worden opgemerkt dat het concept "fixatie" is te vinden onder de naam <snap> Bijvoorbeeld de zin *horizontale rechte lijn, die de buitenste lijnen van een object raakt* is opgebouwd uit de volgende menu's en sub-menu's:



Merk op dat je het eerste menu krijgt door te klikken met de rechter muisknop op het "papier".

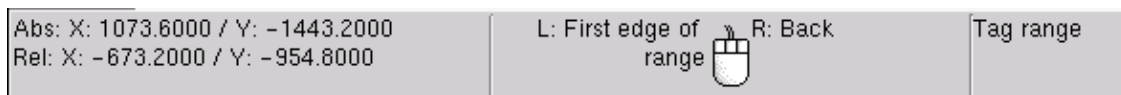
De Lagen

In andere programma's worden ze niveau's, ontwerpen of blauwdrukken genoemd. De lagen beschrijven in feite een virtuele stapel negatieven. Ieder negatief bevat een deel van de tekening, die te herkennen is als een geheel door er van bovenaf op te kijken. Een laag kan worden verplaatst door de stapel, verwijderd (dit heeft alleen te maken met het deel van de tekening die hij omvat), bevroren of onzichtbaar gemaakt worden.

De laag waarop je werkt is de enige geactiveerde laag. De operaties die u uitvoert hebben dus alleen betrekking op die laag, Wanneer u een kleur eigenschap toewijst, lijntypen of lijn diktes veranderd, dan krijgen alle items die u tekent die eigenschappen. Maar u kunt de kleur blauw toewijzen aan een item dat aanwezig is op een rode laag, door de eigenschappen te veranderen. Bij een complexe tekening werkt u op meerdere lagen na elkaar waardoor u bepaalde sub-typen onzichtbaar kunt maken, alleen een deel kunt afdrukken, niets veranderen behalve dat ene.

De Status Regel

De statusregel staat onderin het hoofdvenster. Het is niet iets dat speciaal voor CAD software programma's is, maar hij is desalniettemin zeer essentieel. Aangezien er voor een commando meerdere operaties achter elkaar moeten worden uitgevoerd in een bepaalde volgorde, toont het programma op de statusregel de operaties die moeten worden uitgevoerd en wat het daarbij verwacht van de gebruiker. Het is daarom ook absoluut noodzakelijk dat je de informatie die wordt weergegeven op de statusregel leest wanneer u niet wilt dat de CAD sessie eindigt met de verklaring dat dit een "+-@-#!!" programma is. Bij CAD is het resultaat exact wanneer de ontwerper exact en systematisch werkt.

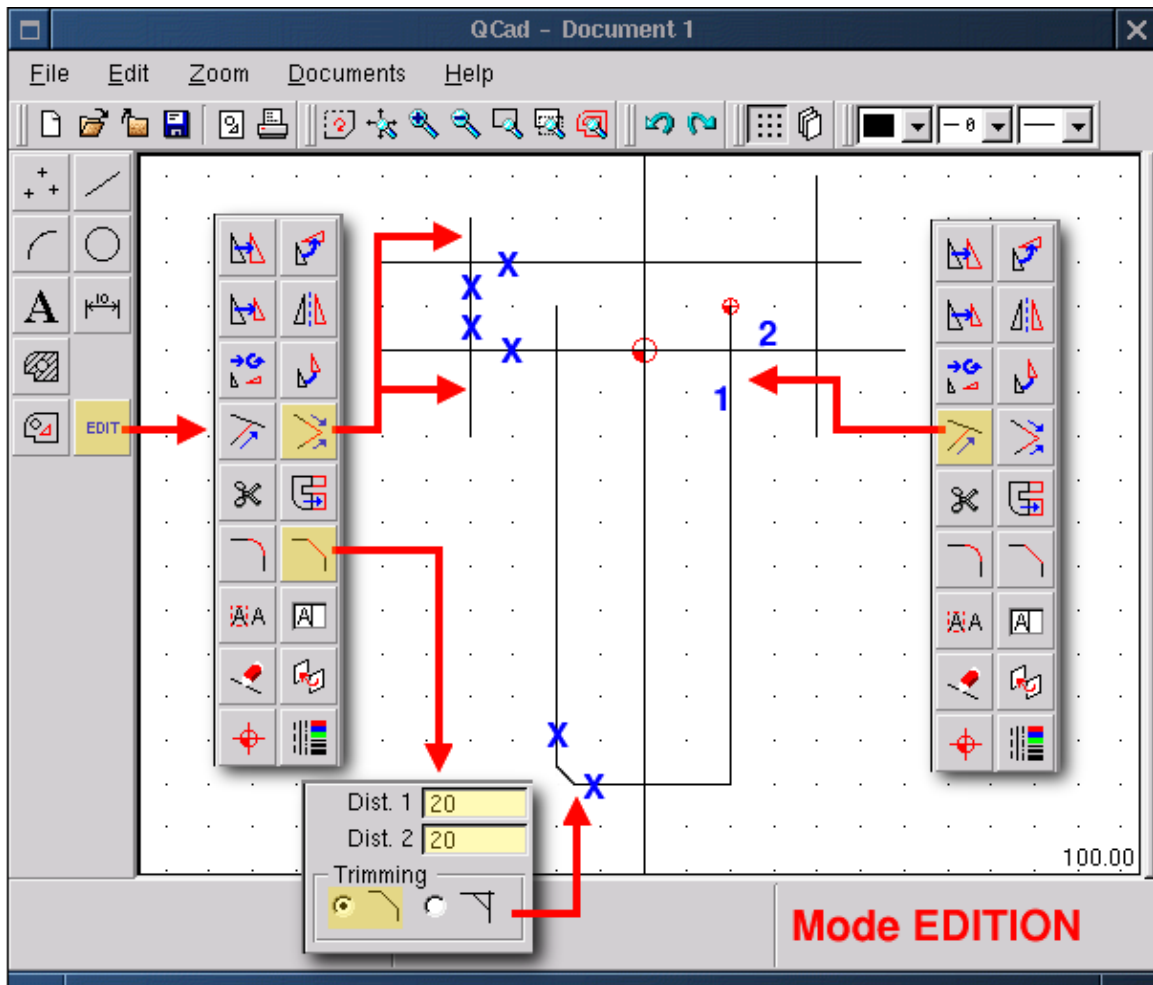


Tekenmethodes

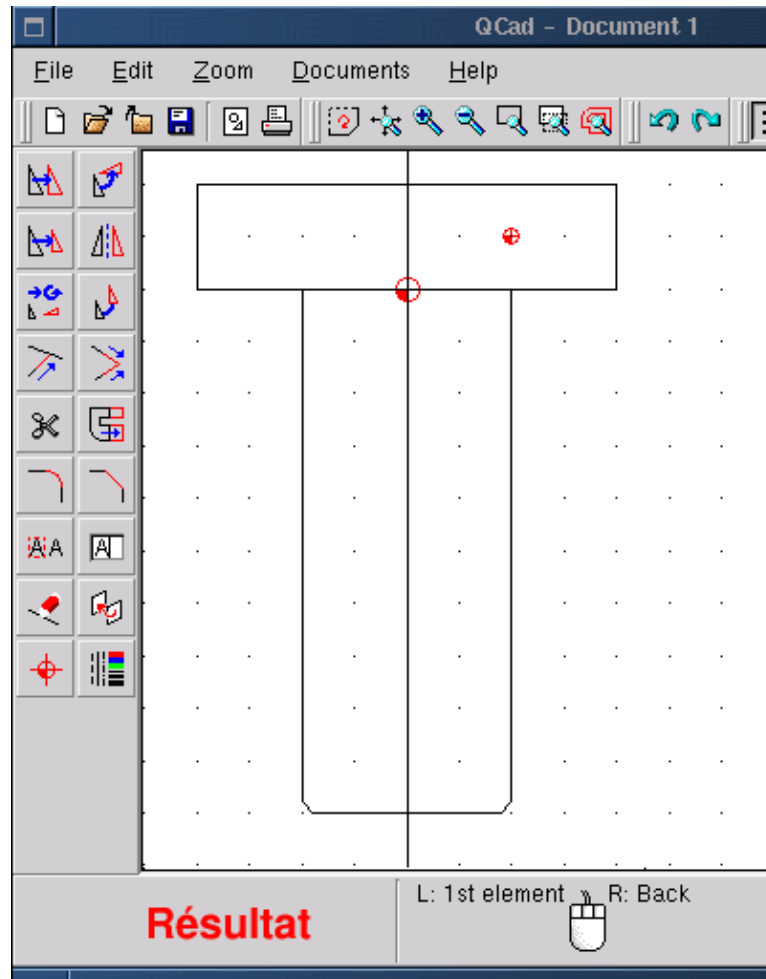
Er zijn meerdere manieren om iets voor elkaar te krijgen, en minstens twee manieren om iets heel goed te doen. Beiden maken gebruik van het concept van 'drafts' die gebaseerd zijn op lange, niet gedimensioneerde rechte lijnen, maar met exacte relatieve posities (de afstand van de een tot de ander). Deze rechte lijnen, zowel horizontaal als verticaal heten constructielijnen in DTM of SolidWorks en 'geometries' in TSCadDraw.

De eerste methode bestaat uit het definiëren van een profiel gebaseerd op deze rechte lijnen die fungeren als steunpunten, De oefening die we in het vervolg van dit artikel gaan doen zal dit verder aantonen.

De tweede methode bestaat uit het definiëren van een profiel door het aanpassen van de lijnen op bepaalde snijpunten. Om dit voor elkaar te krijgen in **QCad**, moet je klikken met de rechter muisknop om de hoofdmenu's te krijgen en vervolgens <edit><Trim two object> kiezen, klik hierna op de lijn die je wilt inkorten (knippen), klik vervolgens op de lijn waarop de eerste lijn moet stoppen. Hier zijn 3 voorbeelden van het bewerken van objecten:

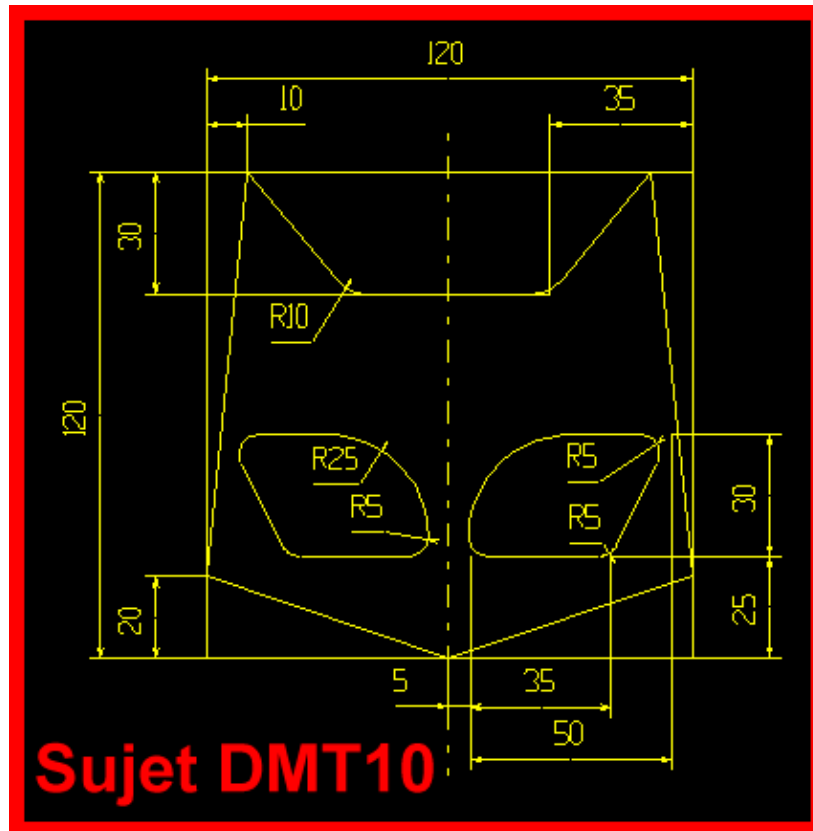


In dit figuur en de volgende, tonen de gele blokken de geselecteerde functies, voetnoot: niet gekleurd door **Qcad** zelf, en de blauwe kruisen tonen de hoekpunten waarop je kunt klikken. Met de functie <Trim objects> zorg je ervoor dat het ene element past in het andere. Het is van belang om eerst te klikken op (1) op het deel dat u wilt laten passen en daarna (2) op het item dat het eerste kruist. Voor de functie <Bevel> is het van belang om de X en Y waarden van de randen van tevoren te bepalen, het maakt niet uit of deze worden ingekort of niet. Klik tenslotte op de entiteit voor 'afschuiven'. De stappen zijn hetzelfde wanneer je werkt met snijdende lijnen en de functie <Round>. Ik moet ook opmerken dat Qcad sneller tracht te zijn dan de gebruiker of probeert te helpen bij je beslissing, zodra een functie wordt gekozen die de selectie van een tweede item vraagt, dan verandert **Qcad** de kleur van dat item dat het dichtst bij de muisaanwijzer ligt en geeft het aan dat je het kan selecteren door er met de linker muisknop op te klikken. Het werkt hetzelfde met fixeerpunten die rood worden gekleurd. De rechter muisknop annuleert een operatie en laat je teruggaan naar het hoofdmenu. De volgende figuur toont de resultaten van deze aanpassingen:



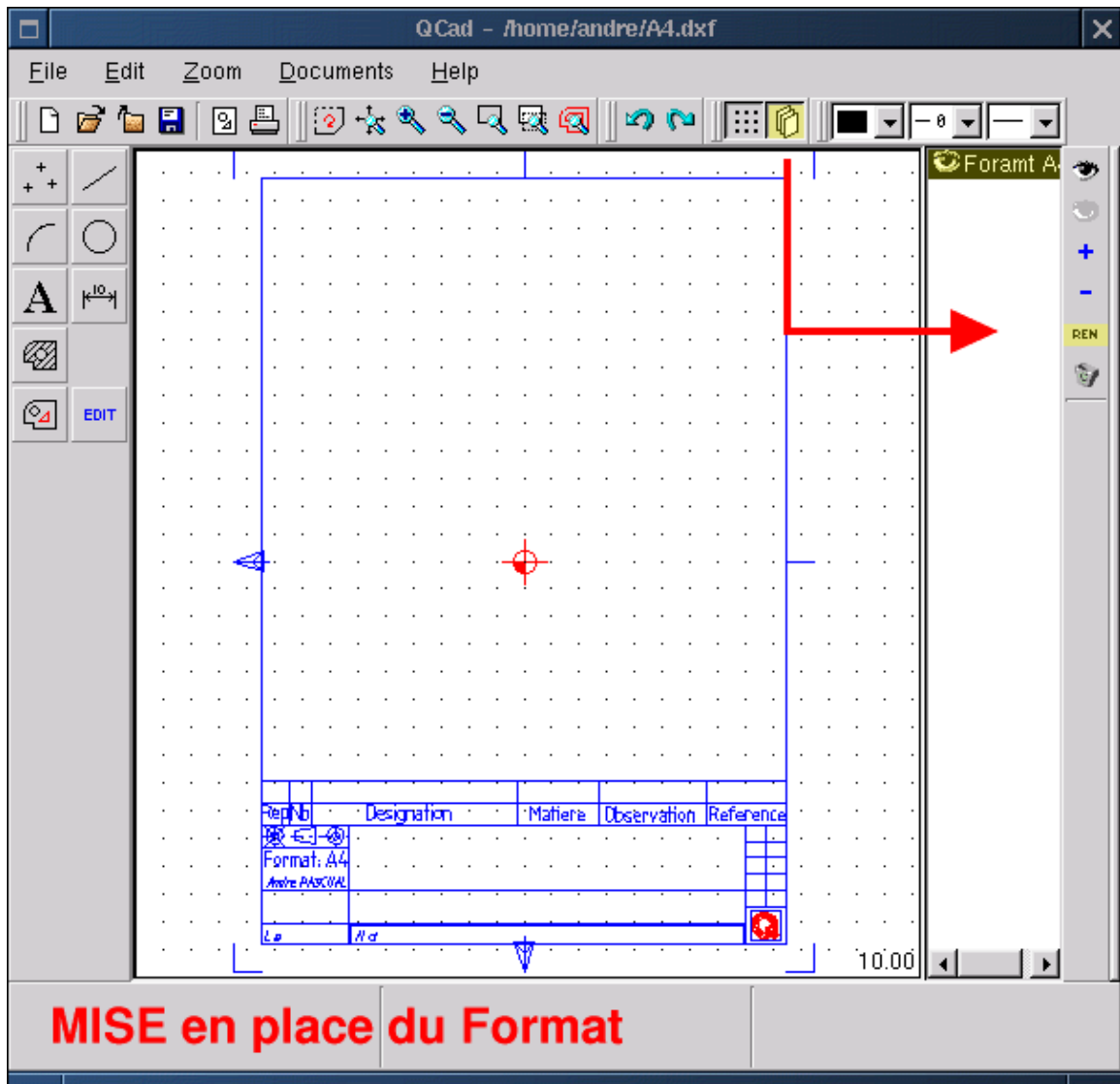
Voorbeeld Applicatie

Er is, om een programma te leren kennen, geen betere manier dan het te gebruiken. Laten we eens proberen een object te tekenen dat is geïnspireerd door het logo van SEV Marchal, dat ik normaal gesproken gebruik voor mijn beginners cursus in numerieke besturing. Met IMT 10 van Mécasoft kan dit worden getekend in minder dan 5 minuten, inclusief annotaties.



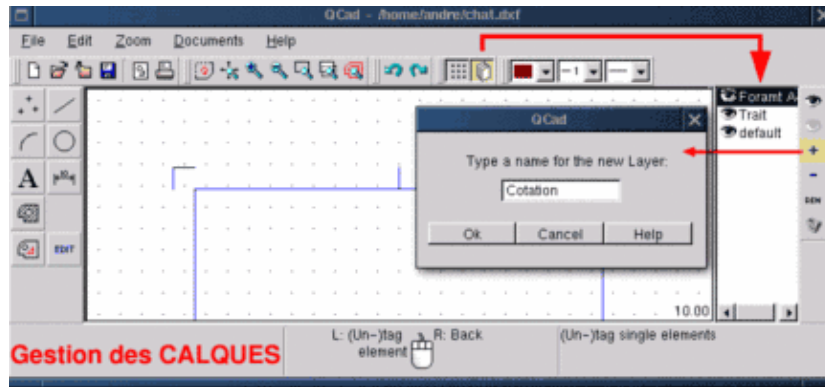
Opzet van een Pagina Format

Dit is niet strict noodzakelijk voor deze oefening, maar een technische tekening moet voldoen aan standaarden die onder andere het aanzicht en de formaat aspecten definiëren (frame en gegevensblok) waarin ze zich bevinden. Hier gebruik ik een format van IMT 10 dat ik overgezet heb naar DXF, het enige bestandstype dat **Qcad** kan lezen en genereren, waardoor het bestanden uit kan wisselen met alle CAD programma's ter wereld. Zodra het format is ingeladen, zie je een rand rondom het tekengebied, met een nul-referentie in het midden van het gebied. Het is aan te raden om onnodige lagen te verwijderen, degenen die het format frame bevatten te hernoemen en er enkelen toe te voegen zoals in de volgende alinea's wordt aangegeven.



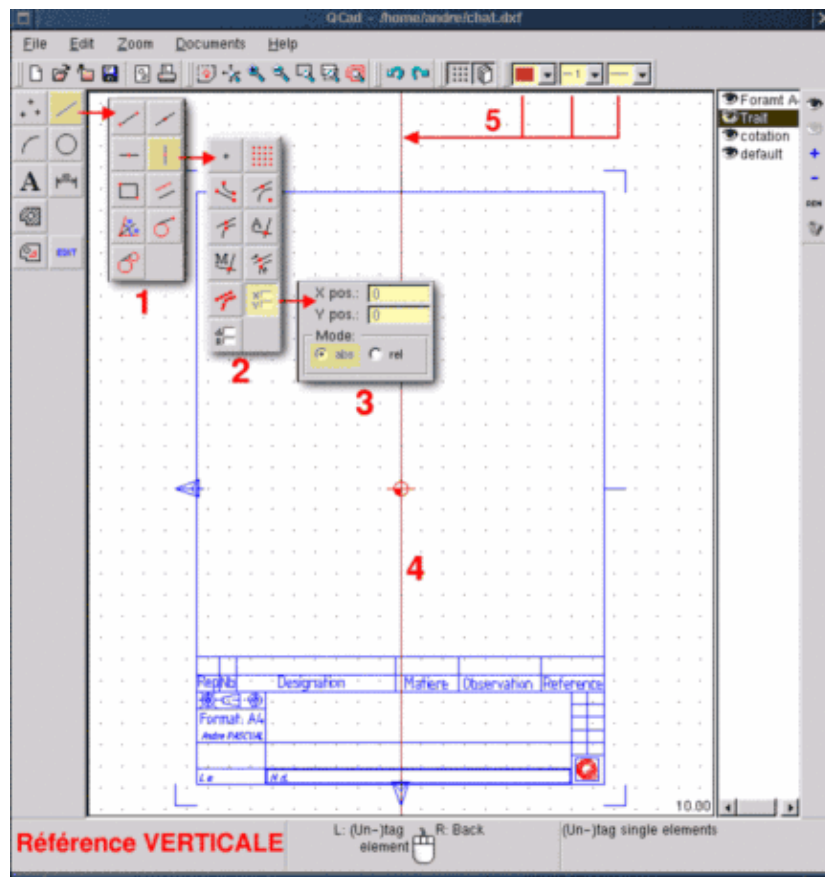
De Lagen Beheren

Door te klikken op het icoon dat een stapel pagina's voorstelt, open je een venster genaamd "Layer List". De geselecteerde blauwdruk wordt de actieve blauwdruk, hij verschijnt met een verhoogde helderheid. Het oog naast de naam van de laag kan worden geselecteerd om de laag zichtbaar of onzichtbaar te maken. Het open oog aan de rechter kant van het venster met de lagenlijst maakt alle lagen zichtbaar; het gesloten ook maakt alle lagen onzichtbaar. Het plus-teken voegt een laag toe aan de lijst, het min-teken verwijdert de geselecteerde laag. Het symbool 'REN' wordt gebruikt om de geselecteerde laag een andere naam te geven en het vuilnisbak symbool verwijdert alle lege lagen. Nu hebben we een laag <Format A4> nodig dat het frame bevat, een laag <Trait> die de tekening bevat in een vooraanzicht en een laag <Annotation> die de annotaties voor de tekening bevat.



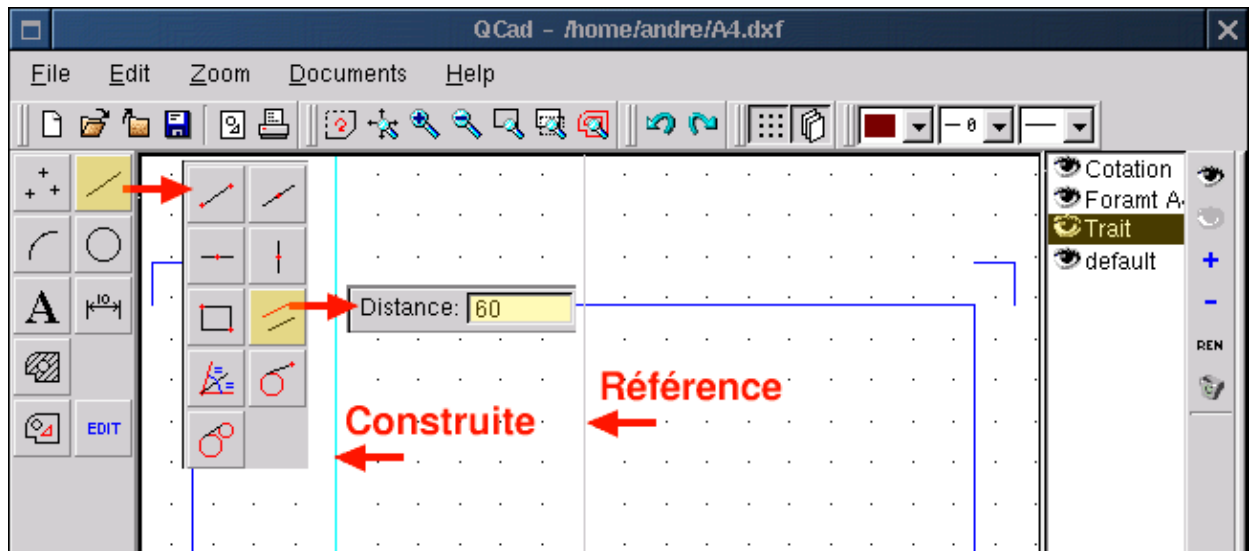
Een Verticale Referentie Definiëren

Deze rechte lijn loopt door de oorsprong (nul) en helpt bij de constructie van parallele lijnen op de X-as. Onze tekening zal symmetrisch zijn ten opzichte van deze lijn. Allereerst activeer je de laag <Trait>; daarna kies je een continu type breedte met een dikte 1 en de kleur rood (punt 5). Daarna construeer je de "zin" <straight line><vertical(1)><loopt door de absolute coördinaten (2)> <enter 0,0(3)> <klik met de linker muisknop (4)>



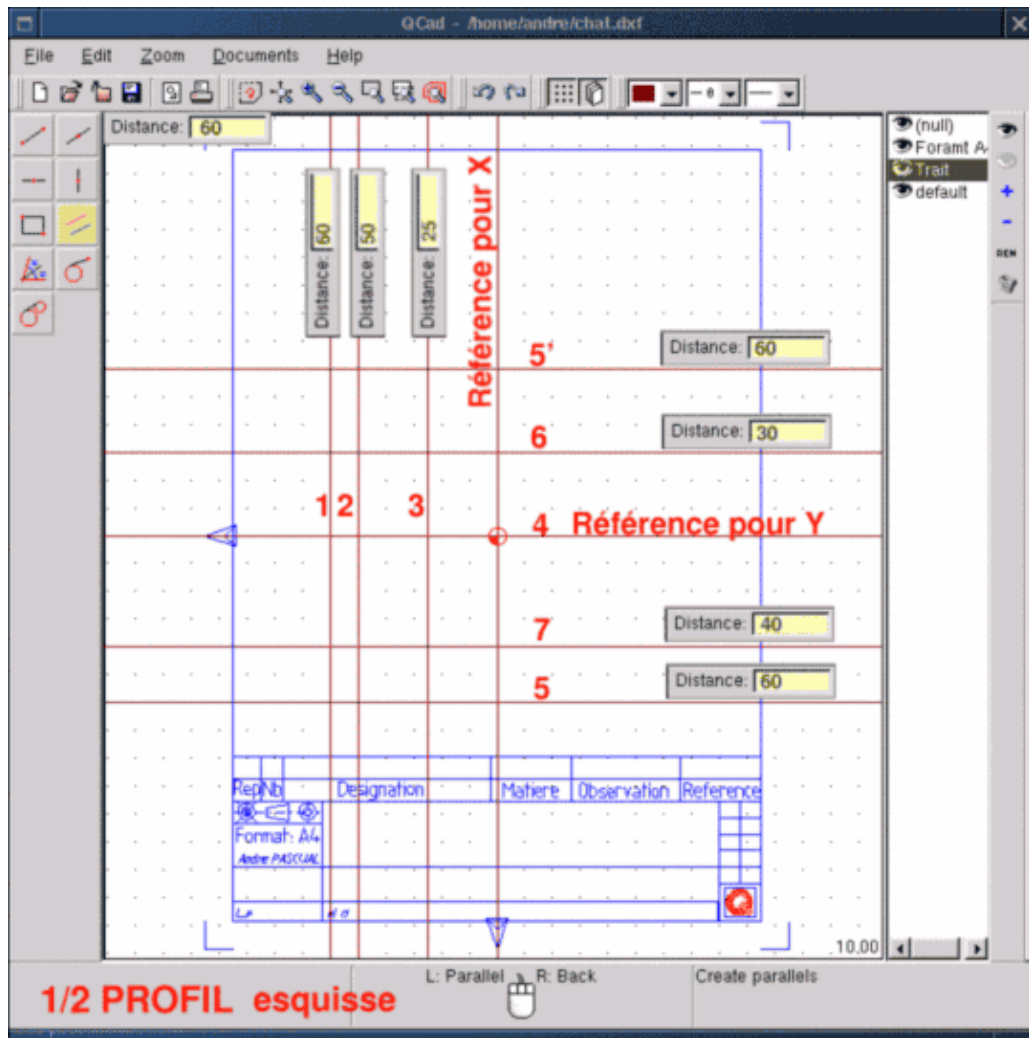
Construeer een Parallel aan 60

Je verwijderd de menu's door meerdere keren met de rechter muisknop te klikken wanneer dat nodig is en je construeert het volgende: <straight line>< Maak parallelen><enter 60> en benader de positie markering van de rechte referentielijn. Deze wordt nu grijs en volgens de positie van de muisaanwijzer suggereert **QCAD** om de parallel ofwel aan de linker ofwel aan de rechter kant van de referentie te maken. Positioneer de aanwijzer enigzins aan de linkerkant en klik met de linker muisknop. Er is nu een rechte lijn in het paars verschenen.



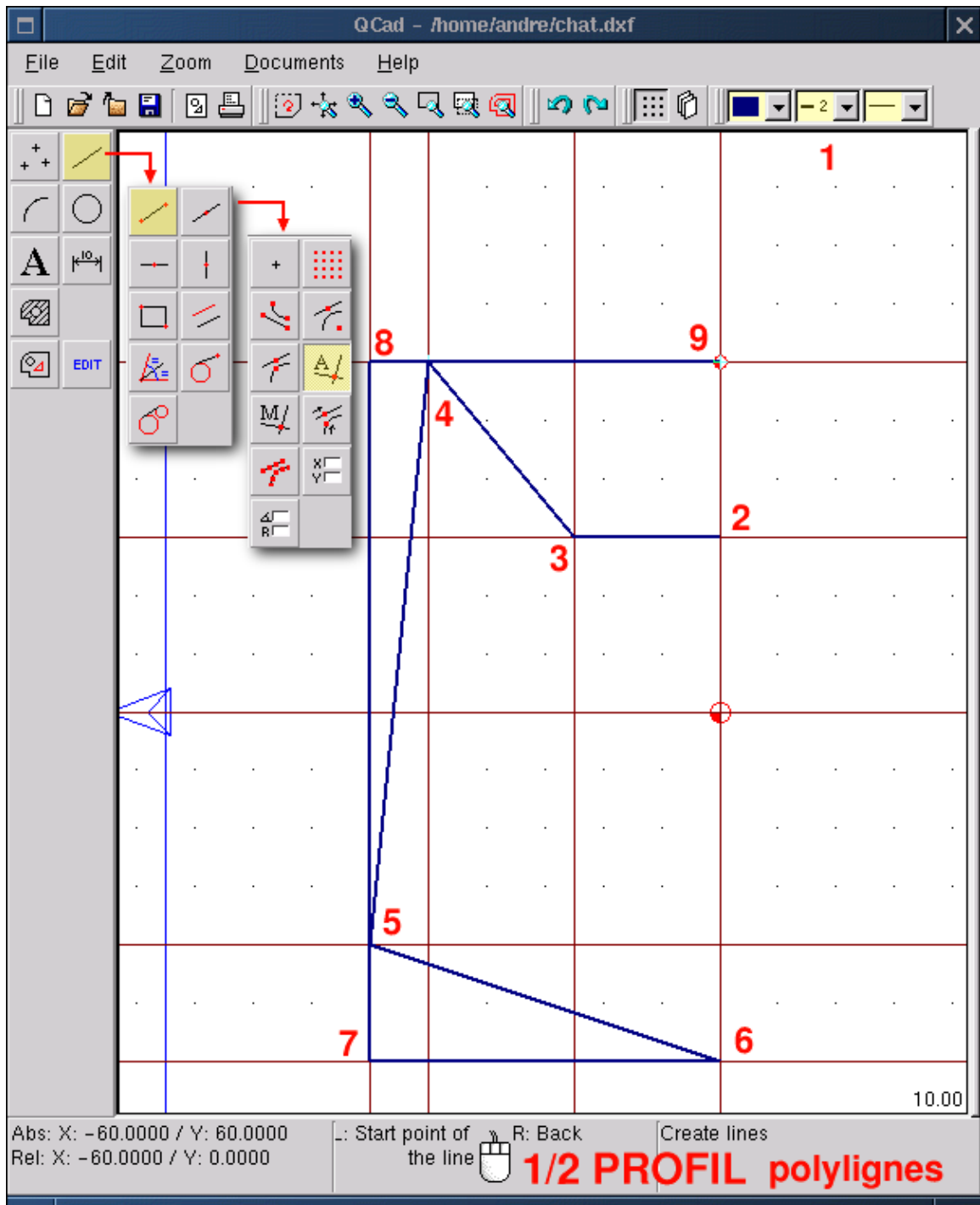
Construeer de andere Rechte Lijnen

De meeste functies van **QCAD** zijn repetatief; ze zijn dus actief zolang ze niet vervangen zijn door een andere functie. Daarom <straight line><maak parallel><Distance of > is nog steeds geactiveerd. Het is voldoende om de waarde 60 te vervangen door 50 (Verticaal 2) en erop te klikken, om 50 te vervangen door 25 (Vertical 3) en er daarna op te klikken. Doe hetzelfde voor de horizontale rechte lijnen die worden gedefinieerd ten opzichte van 0 (Horizontaal 4). Teken de horizontalen (5) en (5') met afstand 60, daarna (6) met afstand 30 en tenslotte (7) met afstand 40.



Construeer de Linker Helft van het Logo

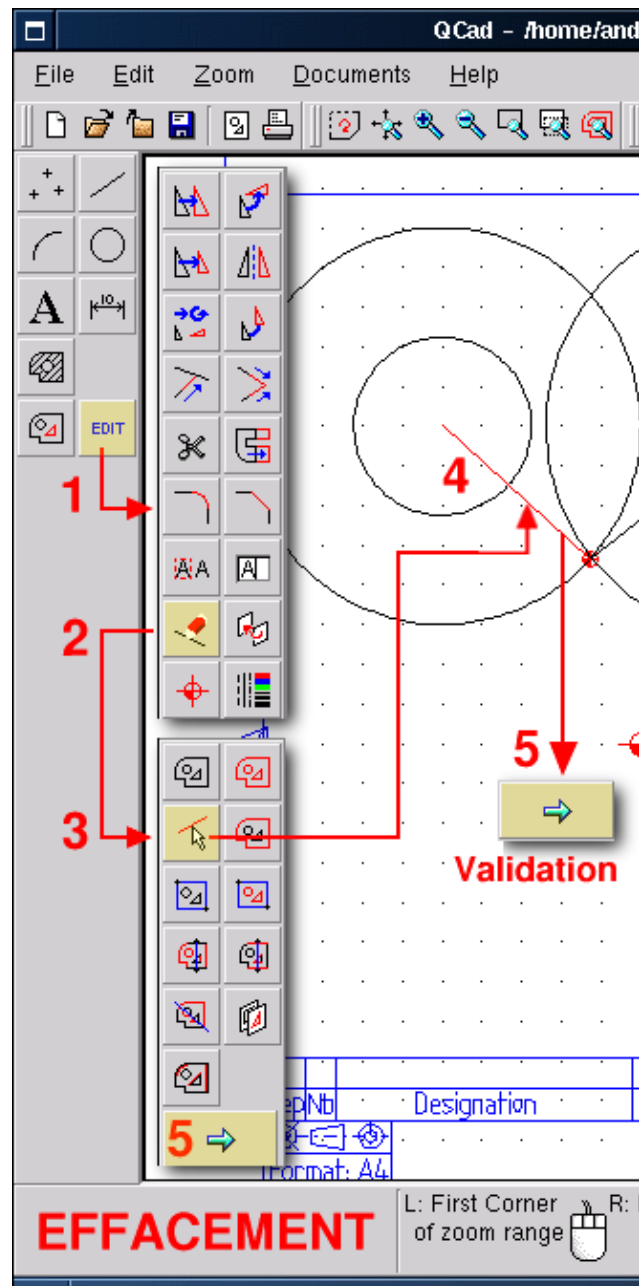
Voor de constructie vertrouwen we hier op de rechte lijnen die we zojuist hebben getrokken. Je moet teruggaan naar het hoofdmenu met een klik van de rechtermuisknop en de <lines><multiple lines (knop: create lines)>> lopend door het kruispunt (Snap automatically to..) kiezen. Vanaf dit moment plaatsen we de aanwijzer in de buurt van de kruising van de rechte lijnen en wordt dit gemarkeerd met een rode cirkel. Wanneer de kruising geschikt is als begin van een karakter segment, klikken we met de linker muisknop, gaan we naar het volgende kruispunt van de rechte lijnen en wordt hij opnieuw gemarkeerd met een rode cirkel. Het segment is getekend. Maar omdat de functie modaal is ten opzichte van dit laatste punt, dat het einde is van het segment dat we net hebben getekend en tegelijkertijd het begin van het volgende segment. Zo zijn gesloten vormen te tekenen. Wanneer je geen extra gesloten segmenten meer nodig hebt, kan je de actieve functie met een klik met de rechte muisknop sluiten; je beëindigt hem hier echter niet mee. Voor deze helft van het logo kiezen we een continue blauwe lijn met dikte 2 zoals in punt 1 in figuur Qcad10 (hieronder) klik vervolgens op 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 en klik tenslotte met de rechter muisknop. De linker helft van het profiel is klaar. Zo eenvoudig!



Het Resultaat Bewerken

Bewerken is het modificeren van iets bestaands. Voor een aanpassing of een afschuining aan een getekend profiel of het verwijderen van een segment, dat zijn modificaties. Welke wijziging je ook wilt aanbrengen, er is een algemene benadering hiervoor. Kies eerst de functie <Edit (1)> die een submenu voor alle mogelijke modificaties opent. Selecteer de gewenste functie, bijvoorbeeld: <delete objects(2)>, die een sub-menu opent voor de selectie: contour, all entities, tag single element... Hiermee kan je de grenzen van de modificatie

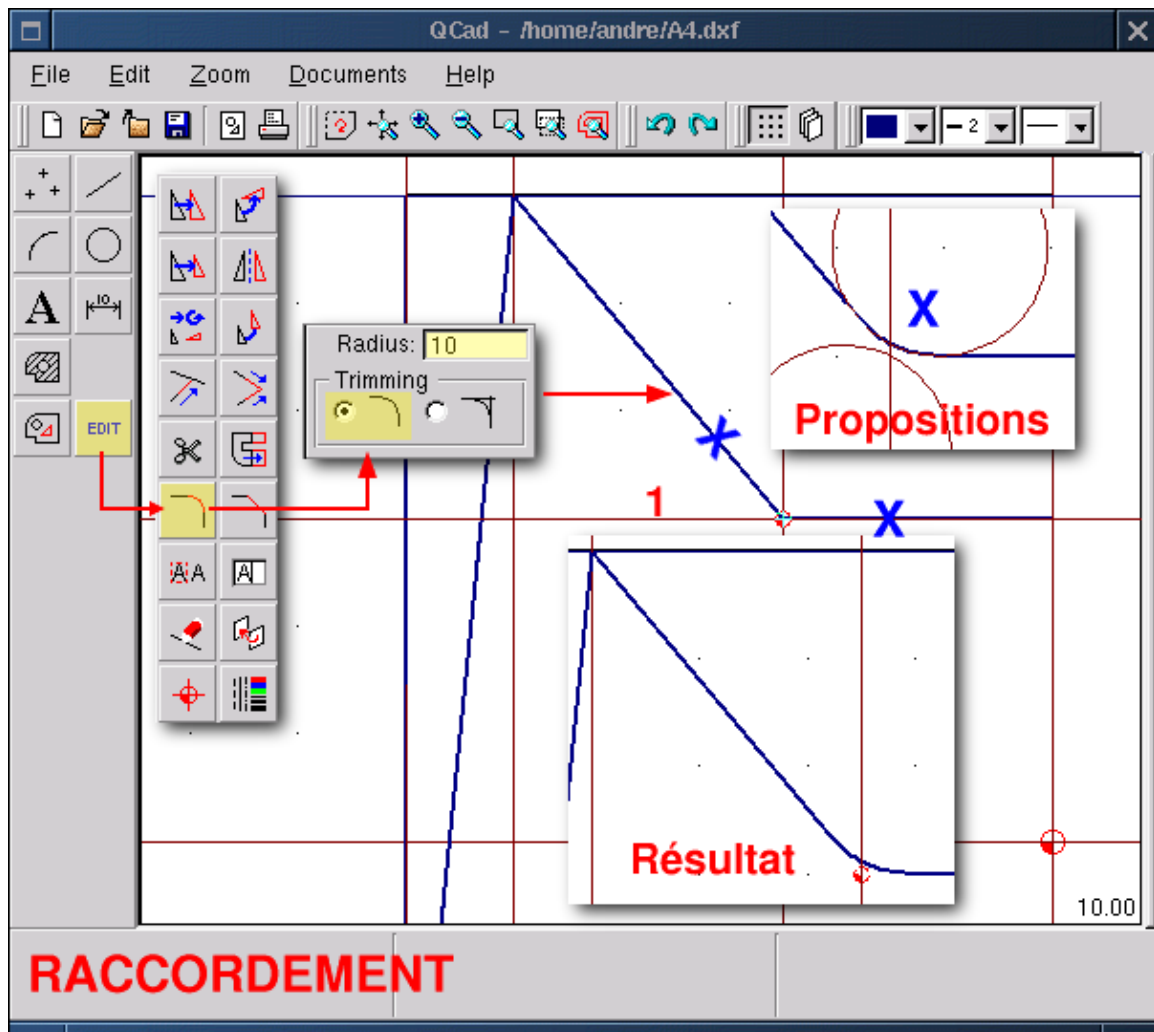
kiezen. Wanneer je bijvoorbeeld kiest voor <Tag single element(3)> design the element (4) en daarna de actie bevestigt met een klik met de linker muisknop op het pijl-icoon (5), wordt daarna het geselecteerde element verwijderd. Let er wel op dat de functie <(un-)tag single element;> een aanpassing is; wanneer je klikt op een element, dan wordt het geselecteerd, met een volgende klik wordt het gedeselecteerd. Hierdoor kan je bepaalde elementen verwijderen uit een globale selectie.



De Basis van het Oor Aanpassen

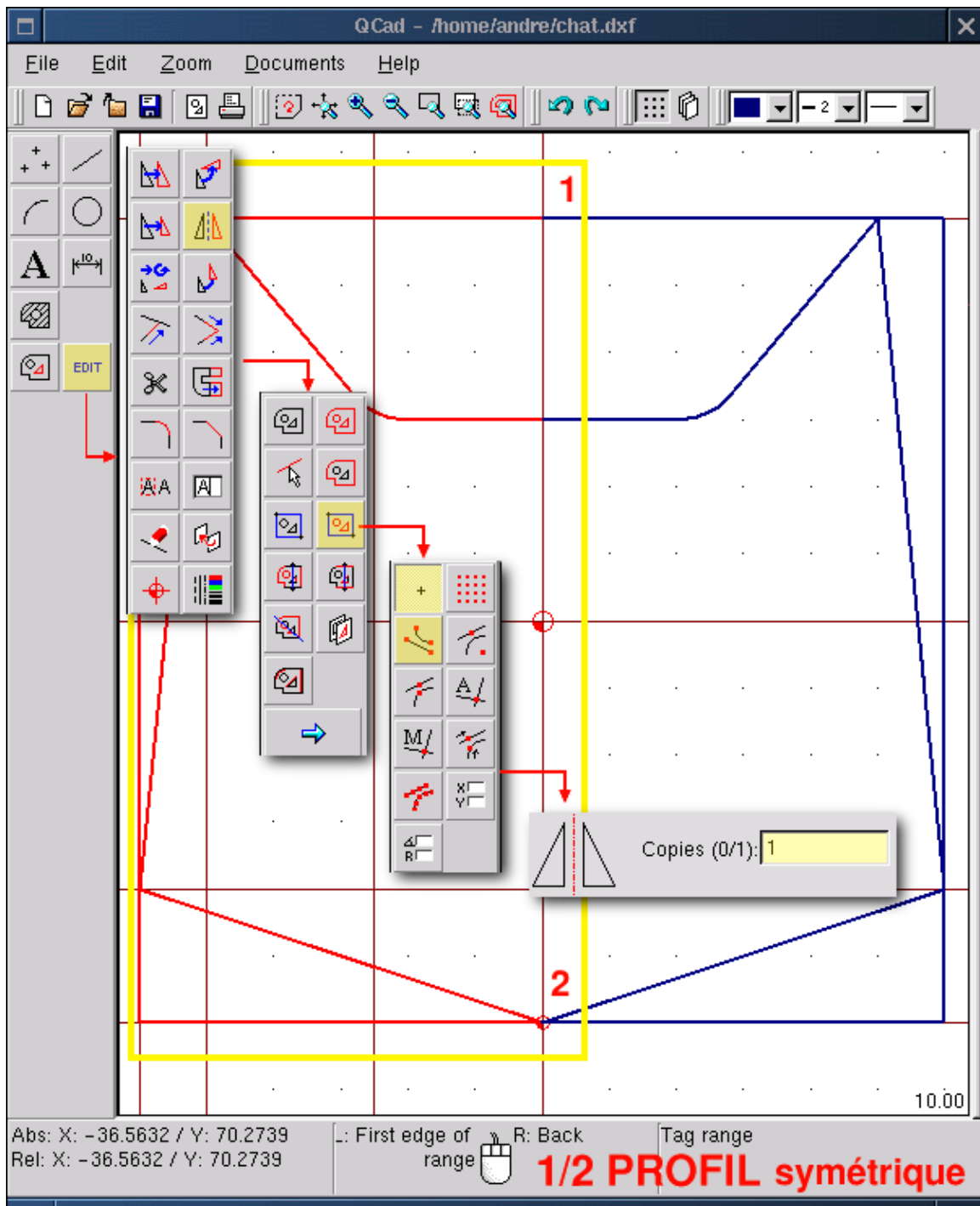
Wanneer we teruggaan naar het hoofdmenu, verwijderen we de rechte constructielijn die 1 heet in figuur QCad12 (hieronder) en kiezen we <Edit><Round><Radius 10> <trimming> We bepalen de aan te passen

items en we verplaatsen daarna de muisaanwijzer naar de aanpassing/koppeling die we willen aanbrengen. Qcad stelt daarna de mogelijke oplossingen voor (radius 10). Wanneer er een punt wordt voorgesteld dat we bedoelen, is een klik met de linker muisknop voldoende om de koppeling/aanpassing en het verkorten van de lijn uit te voeren.



Om de Gespiegelde Helft van het Profiel te Construeren

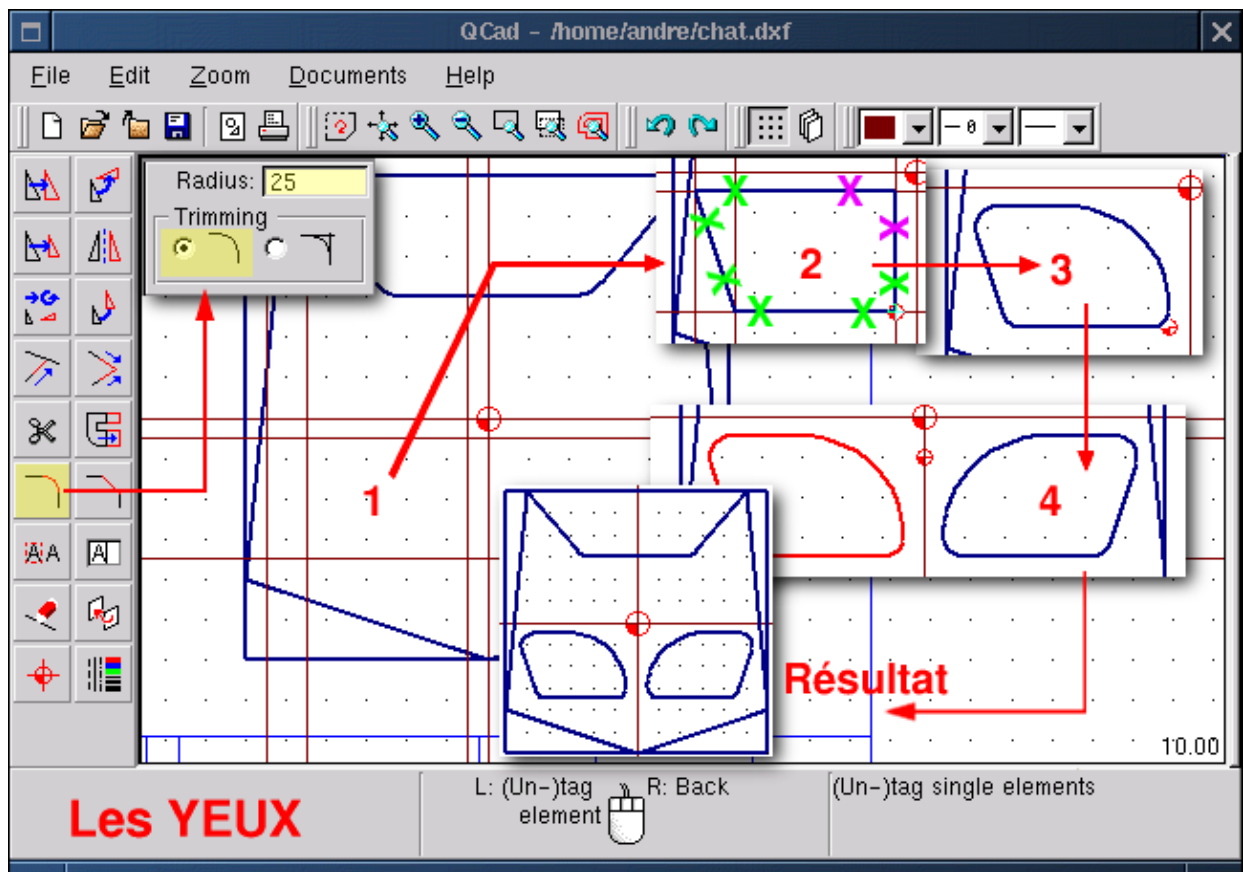
Met het bestaande halve profiel is het onzin om nog een helft te tekenen, daarom is het voldoende om de eerste symmetrisch te dupliceren om een compleet profiel te verkrijgen. We kiezen <Edit><mirror objects><Tag Range><Point (Koppel aan niets)> en teken een venster rond het halve profiel (een geel frame in figuur Qcad13). Het profiel is geselecteerd; het wordt rood. We klikken met de rechter muisknop: nu zijn we terug in het sub-menu. We geven accoord door het pijl-icoon aan te klikken. We gaan weer terug naar het fixatie-submenu; we kiezen <Extremity (Koppel aan eindpunten)> en bepalen de punten 1 en 2 zoals aangegeven is figuur Qcad13. Een venster 'Mirror (Spiegelen)' verschijnt. Wanneer je een waarde van 0 ingeeft wordt het halve profiel verplaatst, wanneer je een waarde van 1 opgeeft, wordt het gedupliceerd. Wij moeten dus een waarde van 1 opgeven en <Ok> kiezen. Nu is het profiel af.



De Ogen Tekenen

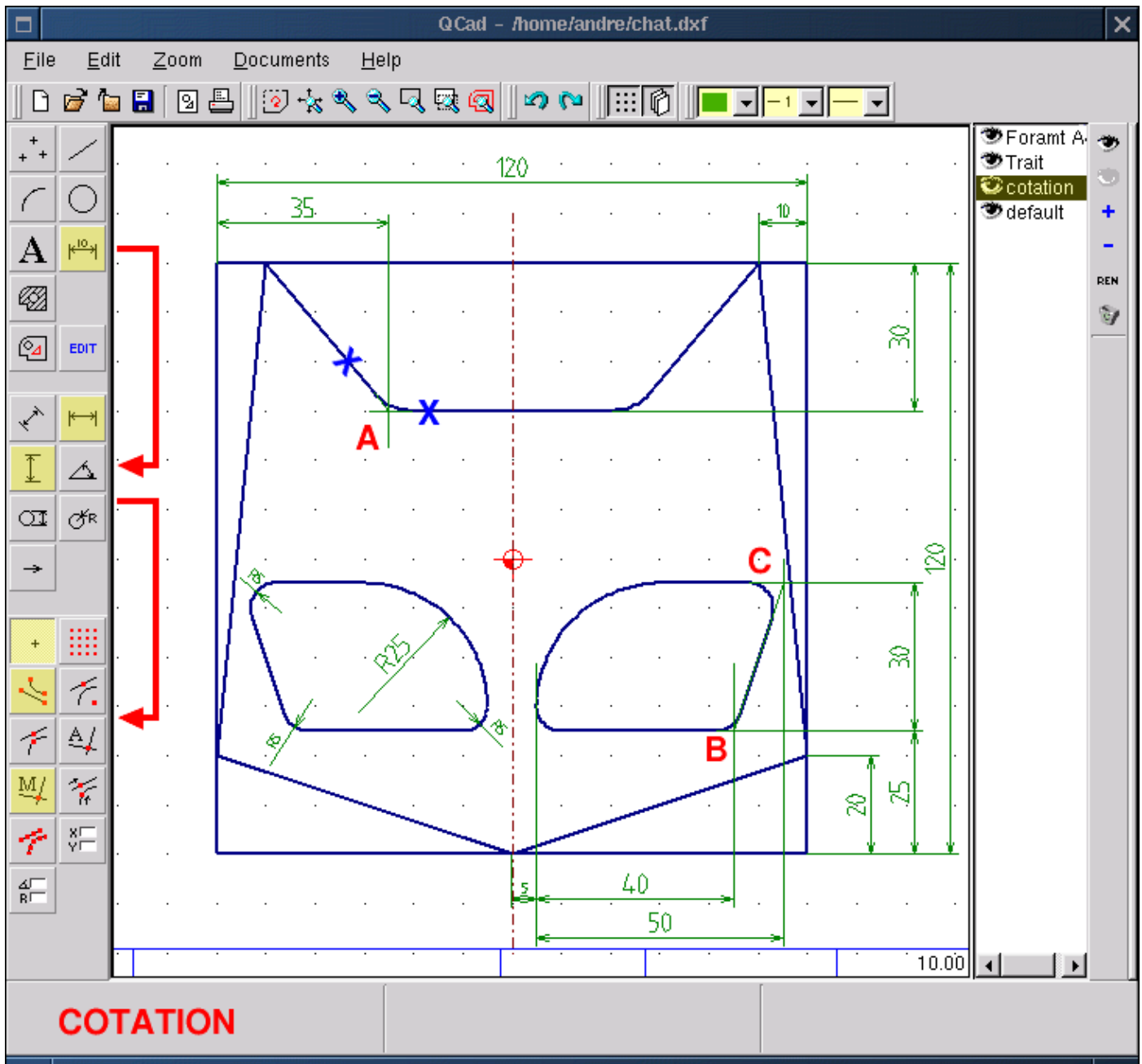
Door te gebruiken wat we al gezien hebben, kunnen we het linker oog construeren met behulp van de horizontale en verticale constructie lijnen (punt 1). Daarna teken je het profiel door op deze rechte lijn met een poly-lijn te bouwen. Je beperkt hem met een radius 5 (groene kruisen) en een radius van 25 (paarse kruis, punten 2 en 3); tenslotte kan je de constructielijnen verwijderen en het linker oog dupliceren door het te

spiegelen naar de rechterzijde (punt 4). Alle noodzakelijke commando's voor deze operatie zijn hierboven al uitgelegd.



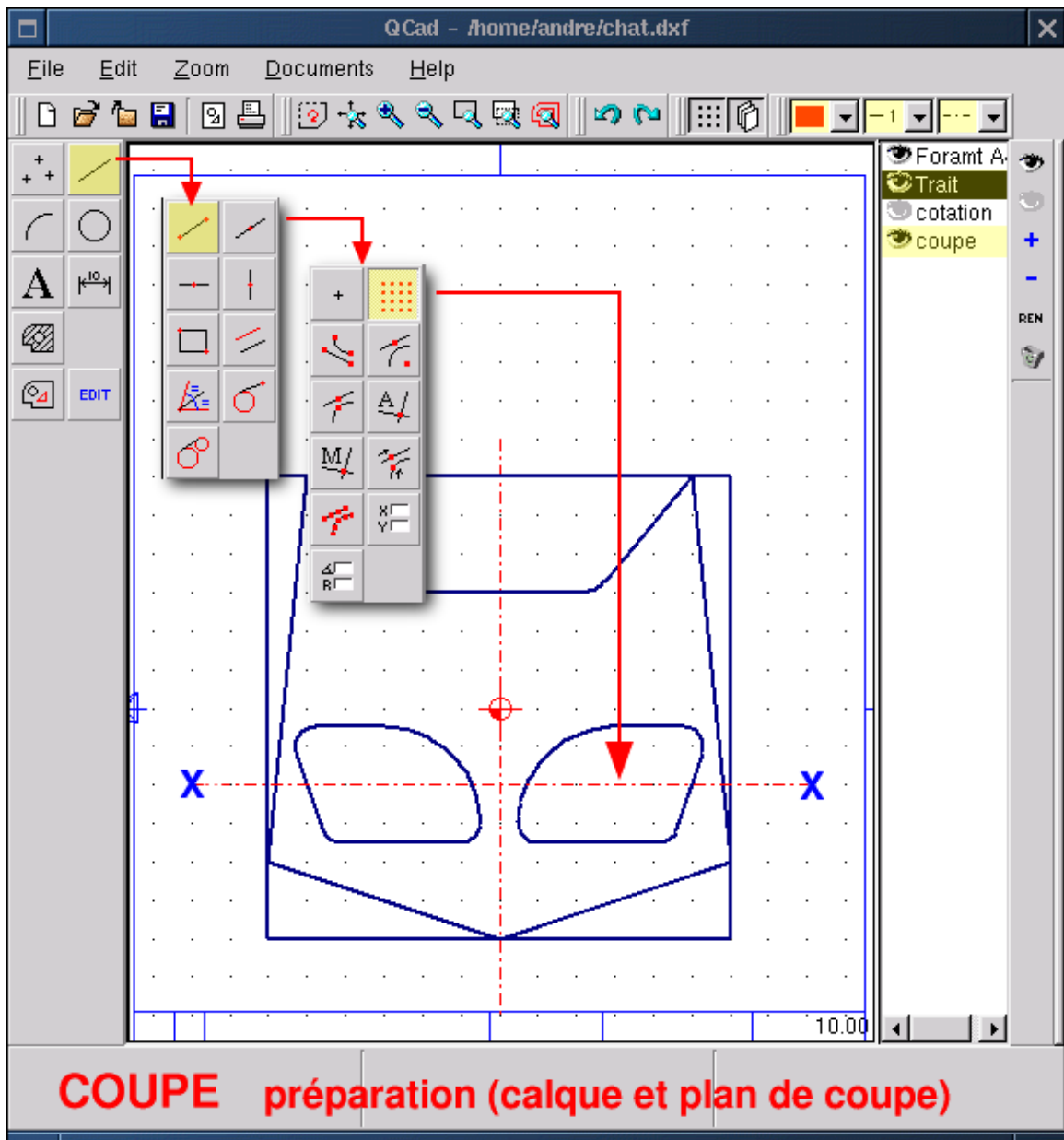
Dimensies Toevoegen

Annotaties zijn niet het sterke punt van **Qcad**: het is onmogelijk om toleranties op te geven of om ergens anders te schrijven dan in het midden van de lijnen die de dimensies aangeven, De consequentie hiervan is dat het formaat van de karakters wordt veranderd, afhankelijk van de beschikbare ruimte tussen de twee referentiepunten. Dit geeft de hele tekening een wat vreemd uiterlijk. Maar hoe het er ook uitziet, om annotaties te maken, moet je jezelf plaatsen op de annotatielaag, een passend lijn- uiterlijk kiezen, vooral een dikte van 1 en een andere kleur dan die van andere lijnen, liefst een die nergens voorkomt. Maar dit is geen verplichting. Kies <Annotation (Sub-menu dimensies)>< Type annotatie, horizontaal of verticaal of radius... ><. Eindpunten om de positie van de constructielijnen of bepaalde kruispunten (Koppel handmatig aan...) >< Punt (Koppel aan niets) om de grootte aan te geven> Om te veranderen van de ene manier van fixatie naar een andere kan je de sneltoetsen gebruiken: F voor <point>, E voor <Extremity>, X voor < automatic intersections> enz. De punten A, B en C (onderstaande afbeelding) zijn lastig te noteren met een dimensie.



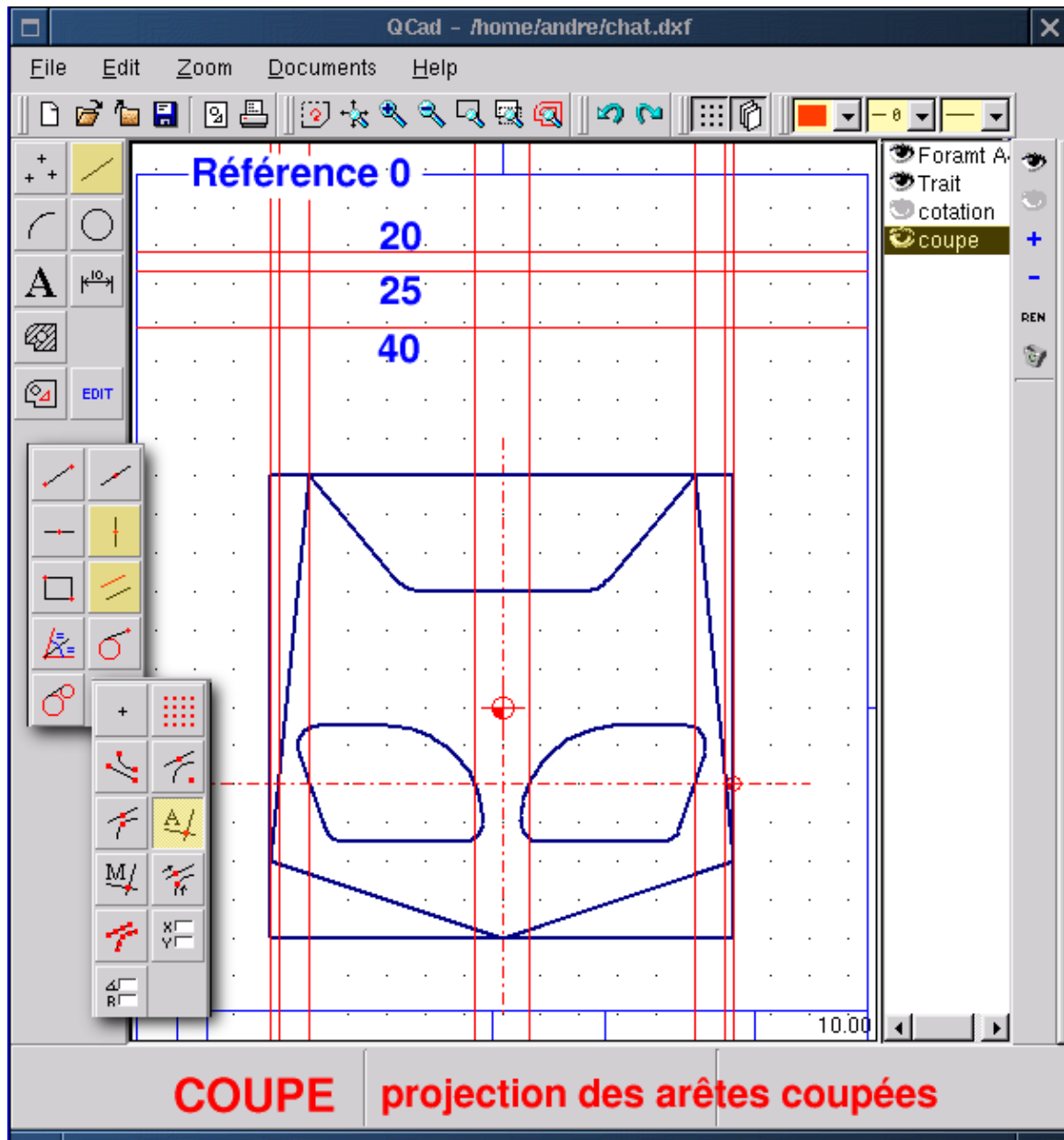
Een Doorsnede (cut): Voorbereiding

De representatie van een driedimensionaal object in 2D verplicht je om meerdere aanzichten volgens bepaalde teken-normen te maken, zelfs als het alleen de dikte van het object toont. Onze tekening representeert een object dat 20mm. dik is en 5 mm. diep. Om dit alleen maar aan te geven is niet voldoende en een doorsnede is noodzakelijk. Om dit te maken: Maak de laag <Annotation> onzichtbaar met een dubbelklik op het icoon met het open oog. Voeg een laag <cross section> toe met de optie + in het beheer menu voor de laag. Volgens de norm is een doorsnede aangegeven door een lijn met een punt en strepen. Activeer dit als de te gebruiken stijl en teken een lijn met breedte 1 tussen de ogen van ons logo (<straight line><Polyline> <snap to grid points>).



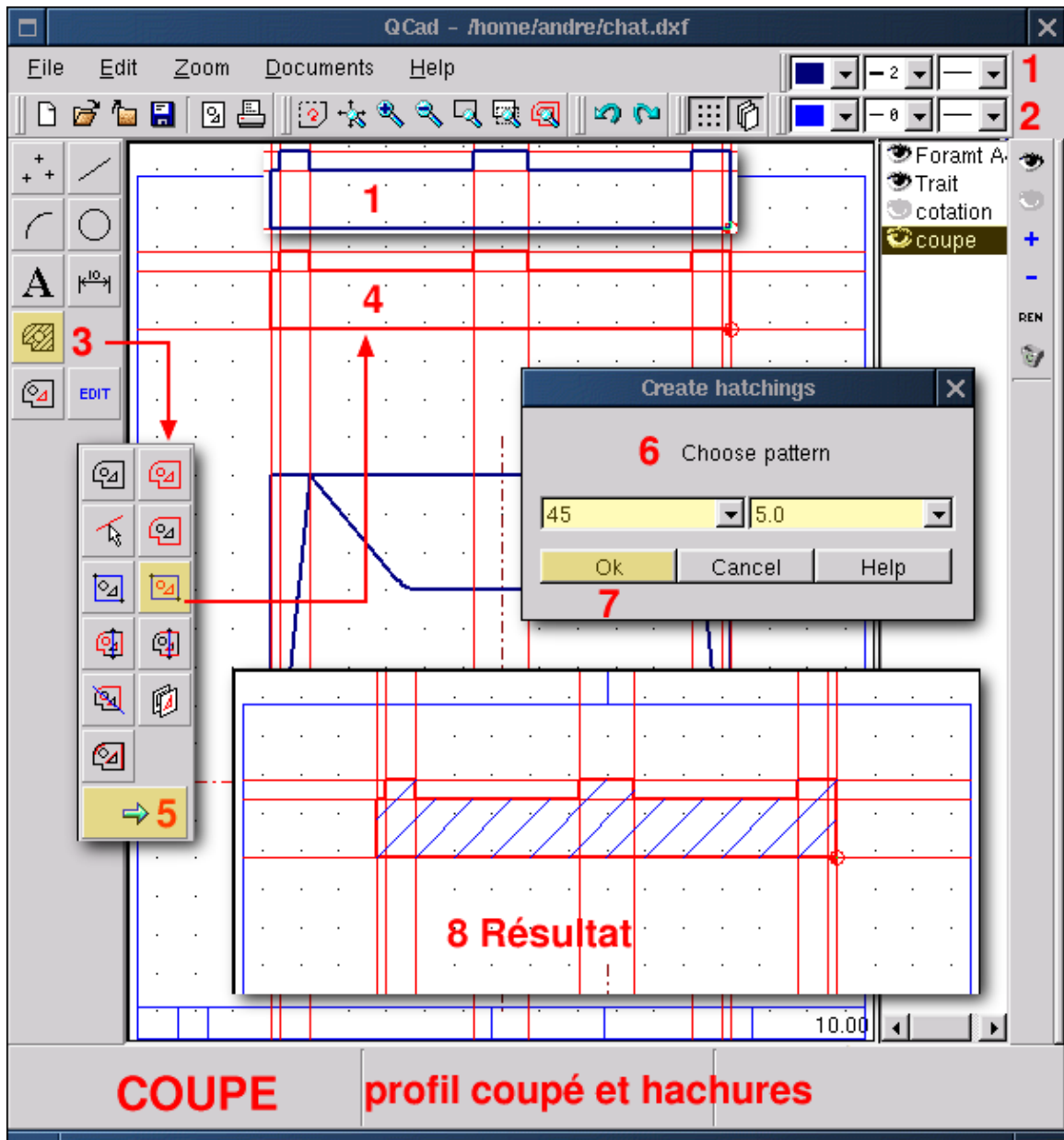
Schets het Doorsnede Aanzicht

In industriële tekeningen, of het nu met pen en papier is of met CAD, moet er altijd een overeenkomst tussen de aanzichten zijn. Het doorsnede aanzicht is een projectie langs de lijn die het doorsnede aanzicht door het object aangeeft.



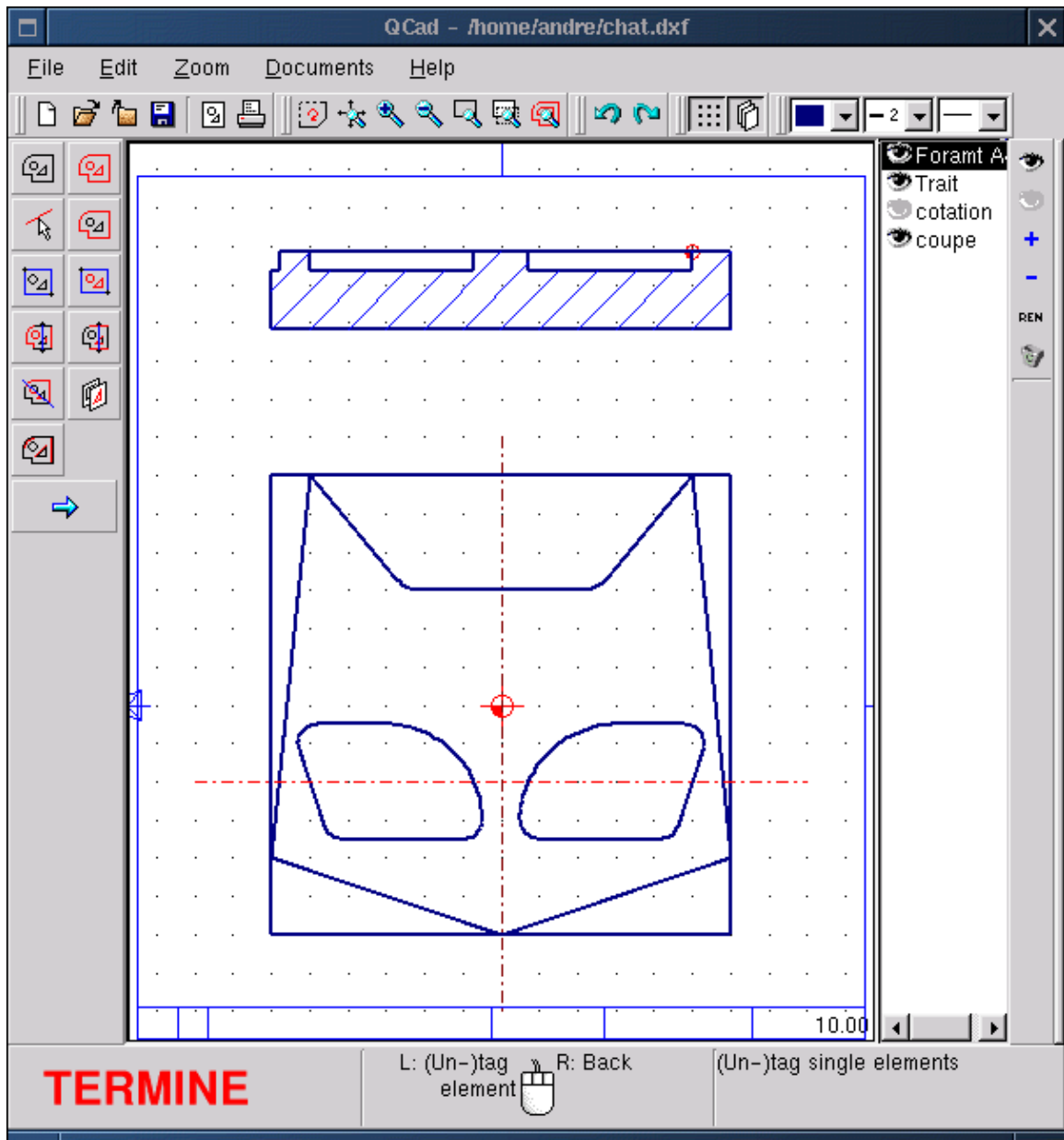
Het Tekenen en Arceren van het Doorsnede Aanzicht

We gebruiken opnieuw de rechte constructielijnen om het doorsnede profiel te tekenen met een poly-lijn (figuur QCad18 hieronder). Bewerk de eigenschappen van de lijnen voor de arcering (2). Selecteer <Create hatchings(3)> <Tag range> <Passing through the Point (Koppel aan niets)> en teken een vierkant rond het doorsnede aanzicht om het gebied (4) te selecteren. Geef accoord (5). Het venster "Create hatchings (maak arcering)" verschijnt. We kiezen een passende arcering(6). We kiezen OK (7) en het gearceerde aanzicht (8) is klaar.



En Tenslotte het Einde

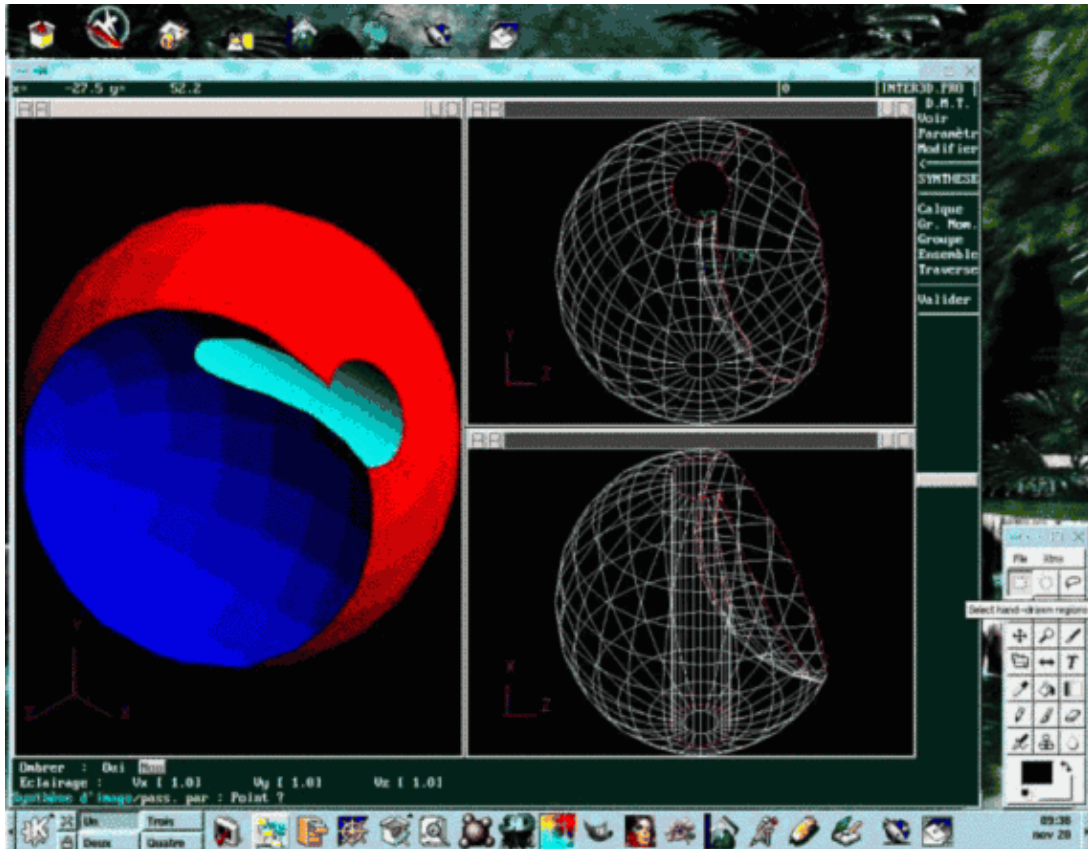
Het doorsnede aanzicht zoals het hier wordt aangegeven is, volgens de regels van industrieel tekenen, een projectie. Aangezien dit aanzicht te verkrijgen is door het virtueel doorsnijden van ons profiel ter hoogte van de ogen, moeten we de diepte van de ogen aangeven. Je kunt dit op de volgende manier toevoegen: <Straight polyline line (Knop lijn)><create lines>. Nu is de tekening klaar. Alleen het frame van ons papier (het gegevensblok) moet nog gevuld worden met tekst, Ik laat het aan jou over om de < text function> te ontdekken.



Conclusie

Er zijn niet veel Linux CAD-Applicaties onder GPL te vinden. Alleen al daarom alle eer aan de auteurs van **QCAD** en tevens dank aan hen voor de bruikbare applicatie die zij aan de gemeenschap geven. Ook al is dit geen vervanging voor industriële applicaties van het type Cadkey, AutoCad of DMT, het blijft een zeer goed educatief gereedschap en een gereedschap voor niet al te complexe ontwerpen. Je kunt de zwakte van de annotatie gereedschappen betreuren, net als de afwezigheid van bedek/uitlijn/grensluys functies (grofheid, geometrische toleranties, sectie aanzichten) en de numerieke limitatie van de geometrische grens condities. Maar je kunt de auteurs ook feliciteren met de eenvoudige besturing, de simpele en handige interface, de kracht van de koppel/pas functies of de keus van het DXF formaat dat vrij is van eigendomsrechten, en waarschijnlijk nog vele andere functies en mogelijkheden in **QCAD** die ik nog niet ontdekt heb. **QCAD** heeft een help systeem, maar de documentatie is in het Engels geschreven en daarom snap ik daar totaal niets van

(noot van de vertaler: de auteur van dit artikel is Frans). Dit bewijst hoe eenvoudig de besturing van **QCad** is. Ik heb alles ontdekt door simpelweg te spelen met het programma. Maar de mogelijkheden van CAD zijn zeer sterk veranderd in de afgelopen jaren. Het produceren van 2D tekeningen om een 3D object te representeren wordt steeds minder vaak gevraagd. Er wordt steeds meer gewerkt met een 3D model dat compleet gedefiniëerd wordt, zowel in vorm als dimensie, met behulp van prestatie gereedschappen en volume-modellering. Daarna genereert het programma automatisch ontwerpen, annotaties en een lijst voor numeriek bestuurd machines (CAM). Voorbeelden van dit soort programma's zijn ProEngineer, SoldConcept, Catia, Solid Edge of Think3D.... Wanneer zullen deze gereedschappen beschikbaar komen voor Linux? Op dit moment hebben we **QCad** en **CAM Expert**, z'n commerciële broer, beiden uitgerust met 2D CAD, en nog wat oude MS-DOS producten, zoals DMT10 van Mécsoft dat prima draait in een DOS-emulatie onder Linux, zoals je kunt zien in de laatste afbeelding (hieronder).



Webpages maintained by the LinuxFocus Editor team

© André Pascual

"some rights reserved" see linuxfocus.org/license/

<http://www.LinuxFocus.org>

Translation information:

fr --> -- : André Pascual <apascual/at/club-internet.fr>

fr --> de: Bernhard Spanyar <bspa/at/gmx.de>

de --> en: Katja Socher <katja/at/linuxfocus.org>

en --> nl: Hendrik-Jan Heins <hjh/at/passys.nl>