



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

About the author:

Originalmente um desenhador industrial, agora um professor de produção, ensina CAD. Os gráficos de computador, especialmente gráficos 3D é uma das suas paixões.

QCAD: Desenho Técnico sobre o Linux



Abstract:

O **QCAD** é um sistema CAD 2D com o qual pode desenhar e modificar plantas facilmente.

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

Notas Gerais

Uma "planta" é qualquer representação plana de um objecto real para estudo ou para propósitos de produção. As dimensões de cada elemento (entidade) em que o desenho consiste, devem ser exactas não importando a escala que é utilizada. Isto diferencia um programa CAD de um programa de desenho vectorial como o Sketch, Illustrator, ou Corel Draw, aquele que é mais ou menos fiel à representação da realidade. Com o CAD uma planta, antes de tudo deve ser exacta. Isto é um contraste para as ilustrações (Desenho) onde os aspectos estéticos de uma figura são mais relevantes.

Instalação do QCad

A versão utilizada para este artigo foi a qcad-1.4.x e está nos CD de aplicações das distribuições da RedHat e Mandrake, como pacotes prontos. Outras distribuições certamente que têm pacotes semelhantes. Pode obter a nova versão em <http://www.qcad.org/>. O Qcad precisa da QT 2.2 como biblioteca GUI.

Um pouco de teoria

Antes de começar com o seu primeiro documento tem de compreender certos conceitos e definições CAD.

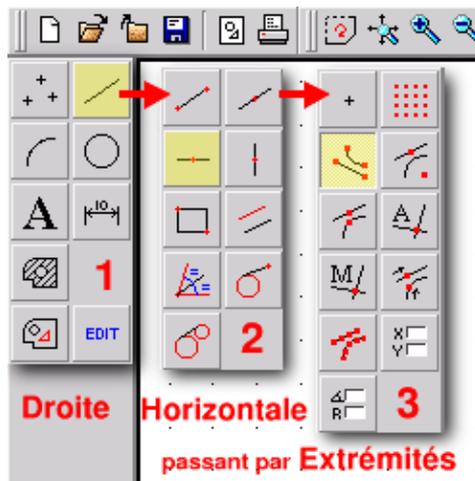
As entidades

Uma entidade é um elemento de layout que é "conhecido" pelo programa pela sua forma (segmentos, arc...) pela suas características geométricas de posição (vertical, tangente...), nas suas posições de início e fim o que determina a sua dimensão (ligação em intersecções, coordenadas, centro...) nos seus atributos (cor, grossura, tipo de traço) e pela sua "sociedade" com uma camada ("blue print").

Geralmente falando para construir uma entidade é necessário:

- definir a sua vista na camada de trabalho
- definir os atributos
- escolher a natureza: linha recta, segmento, círculo, elipse, ponto, curva, traço, texto...
- indicar as condições geométricas da construção: horizontal, oblíqua, concêntrica, vertical...
- indicar as restrições

Resulta da construção de uma frase virtual mas exacta do tipo: *círculo de raio X a partir do centro passando através dos pontos de fim de uma entidade que foi indicada por um clique direito*, etc. Os pontos têm de ser indicados por um clique esquerdo do rato perto dos pontos desejados que têm de ser escolhidos entre aqueles que o sistema oferece. Note-se que o conceito de fixação encontra-se algures com o nome de <snap>. Por exemplo a frase *linha recta horizontal que toca nas linhas de fronteira de uma entidade* é composta pelos seguintes menus e sub-menus:



Note: Obtém o primeiro menu clicando com o botão direito em "paper".

As camadas

Algures chamadas níveis, planos, "esboços fotográficos". As camadas descrevem, de facto, uma pilha de virtual de películas. Cada película contém uma parte do desenho, reconhecido como um todo se olhar para a pilha por cima, graças à sua transparência. Uma camada pode ser movida na película, removida (o que afecta somente a parte do desenho que contém), bloqueada, ou tornada invisível. A camada onde trabalha é a única activa no momento. As operações que faz só afectam ela. Quando atribui atributos de cor tipo de linhas ou a grossura das linhas então todas as entidades que desenhar terão os valores atribuídos por omissão. Contudo pode mudar a cor de uma entidade, que está numa camada vermelha, para azul através das suas propriedades.

Para um desenho complexo trabalhará numa camada após a outra o que lhe permitirá definir um subconjunto visível ou invisível, imprimir só uma peça, não modificar nada excepto isto.

As barras de estado

A barra de estado está localizada por debaixo da janela principal. Não é específica de um programa CAD, contudo é essencial como um comando requer várias sucessivas operações numa ordem diferente, o programa mostra na barra de estado as operações que se devem seguir e o que espera de si e, isto até ao fim. É assim, absolutamente necessário ler a informação que é apresentada naquela barra de estado se não quiser correr o risco se a sessão CAD terminar com uma declaração que isto é um programa +-@-#!.

Em CAD o resultado é preciso se o desenhador está a trabalhar rigorosamente e sistematicamente.

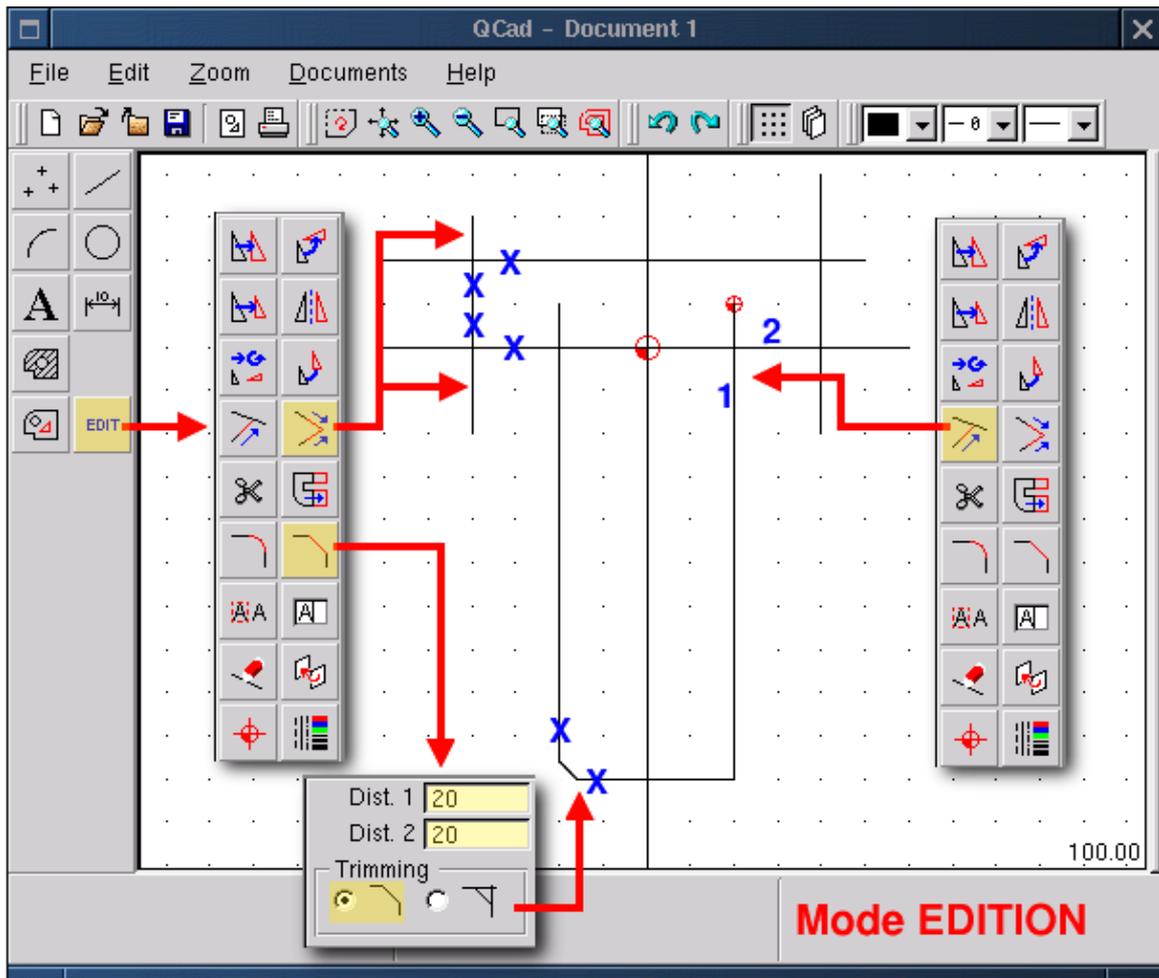


Métodos de desenho

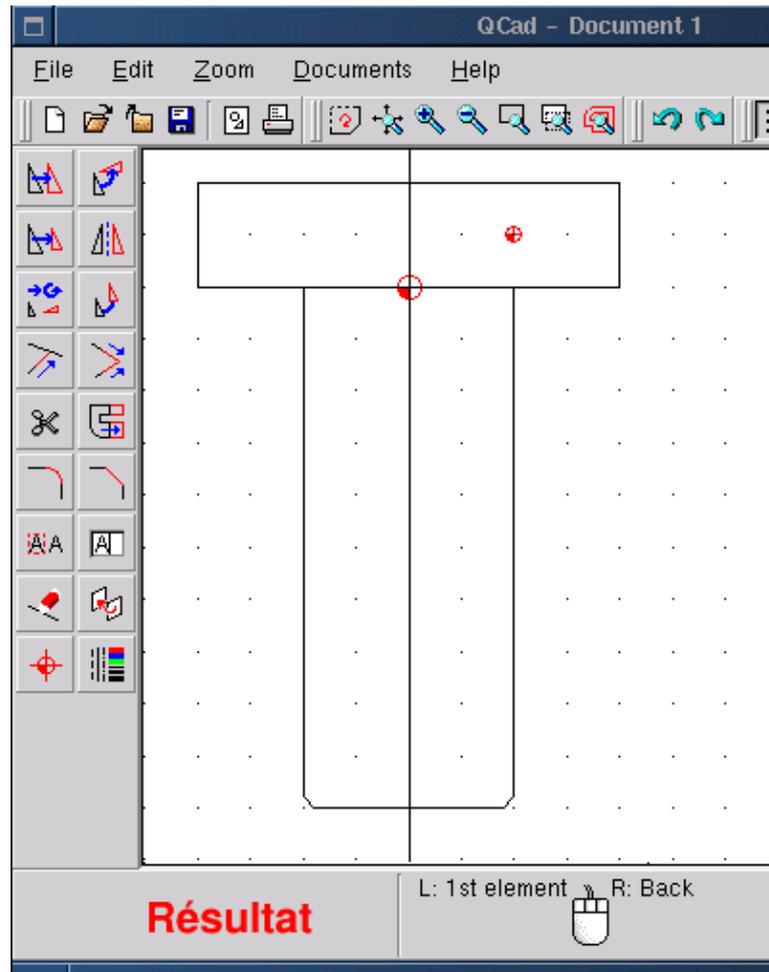
Existem diversos métodos de o fazer, pelo menos dois sendo excelentes. Ambos utilizam o conceito de rascunho baseado em linhas rectas não dimensionadas mas com posições relativas precisas (distância de umas em relação a outras). Estas linhas rectas, horizontais e verticais são chamadas linhas de construção em DTM ou SolidWork e geométricas no TSCadDraw.

O primeiro método consiste em definir um perfil baseada nestas linhas rectas com pontos de suporte. O exercício que se seguirá no resto do artigo demonstrará isto.

O segundo método consiste em definir um perfil ajustando as linhas a intersecções adequadas. Para fazer isto com o **QCad** você tem fazer um clique direito para obter novamente o menu principal e escolher <edit><Trim two object> depois clique na linhas que deseja reduzir (cortar) de seguida clique na linha onde a sua primeira linha deverá terminar. Aqui estão três exemplos da edição de objectos:

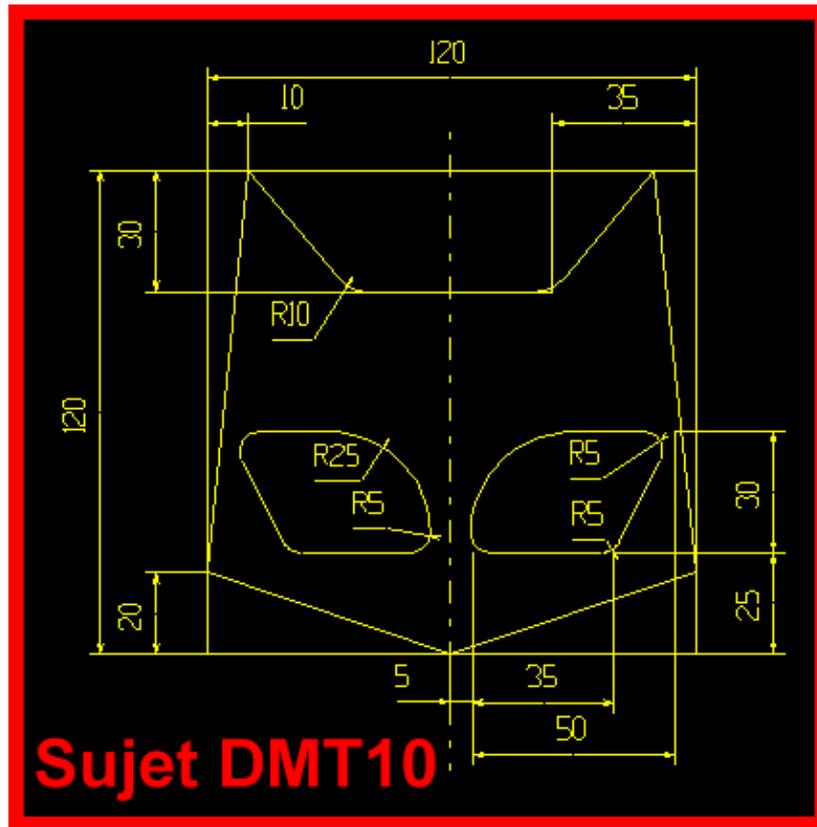


Nesta figura bem como nas seguintes as caixas amarelas mostram as funções seleccionadas, as notas de rodapé: não coloridas pelo **Qcad** e as setas azuis mostram os pontos de canto onde pode clicar. Com a função <Trim objects> pode fazer ajustar um elemento em relação a outro. É importante que clique primeiro primeiro (1) na parte que quer encaixar e depois (2) na entidade que intersecta o primeiro. Para a função <Bevel> é importante determinar os valores de X e Y dos limites antes, não importa se está ajustado (trimmed) ou não e finalmente clique na entidade a ser recortada. Os passos são os mesmos ao trabalhar com a função <Round>. Deve-se também mencionar que o **Qcad** tenta ser mais rápido que o utilizador ou tenta ajudá-lo com a sua decisão, de facto quando uma função é activada e necessita da selecção de uma segunda entidade para continuar, então o **Qcad** modifica a cor da entidade que está próximo do ponteiro e indica-lhe que a pode seleccionar com um clique esquerdo do esquerdo do rato. Trabalho do mesmo modo que os pontos de fixação que são coloridos a vermelho. O clique do botão direito permite-lhe anular a operação e permite-lhe voltar novamente ao menu principal. As figuras seguintes mostram o resultado de vários ajustes:



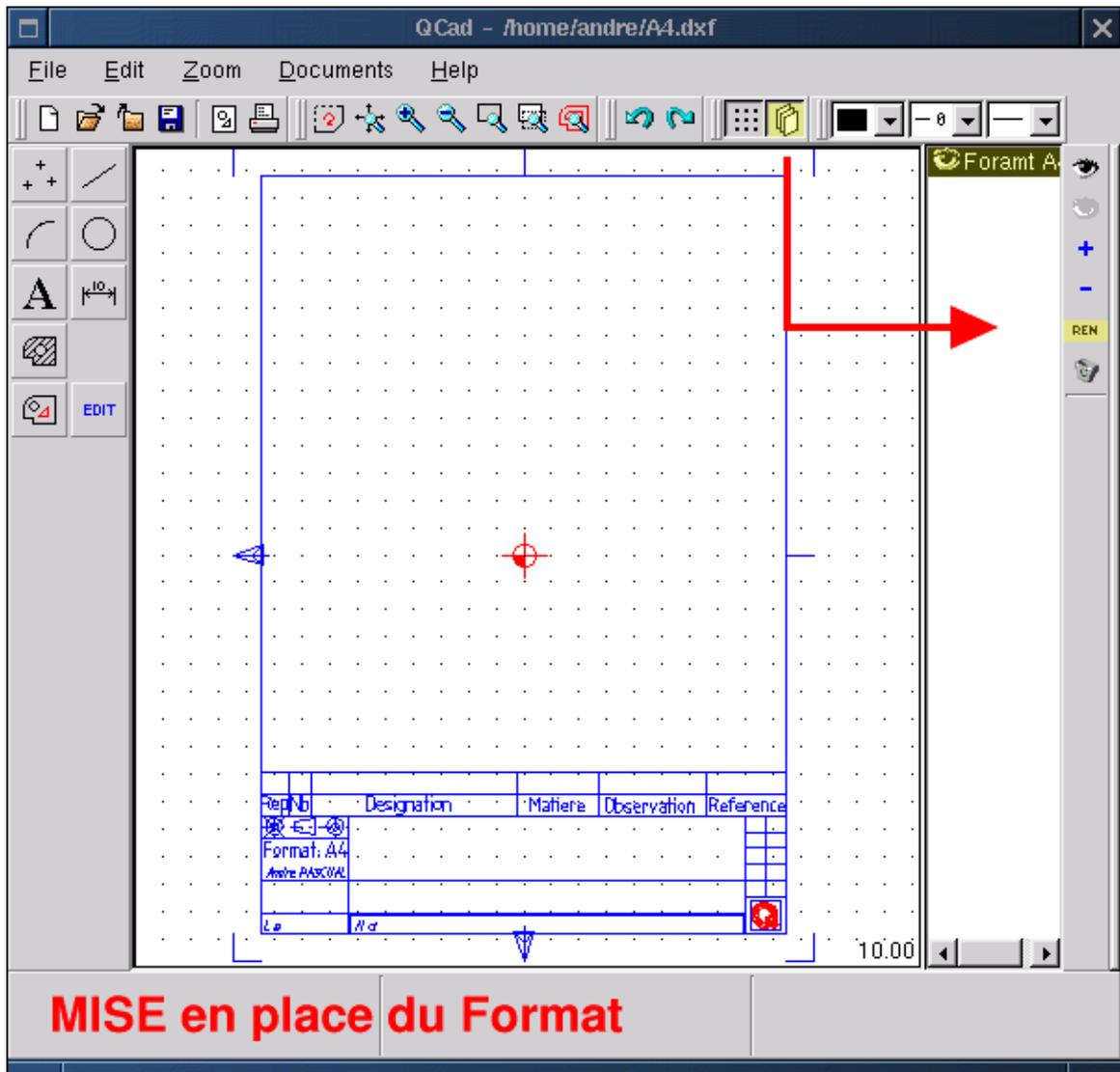
Exemplo de aplicação

Para conhecer um programa não há nada melhor que o usar. Tentemos desenhar um objecto que é inspirado no logotipo de SEV Marchal o qual, normalmente, utilizo para os principiantes dos meus cursos de controle numérico. Com o DMT 10 por Mécasoft ele pode ser desenhado em menos de 5 minutos, com anotações incluídas.



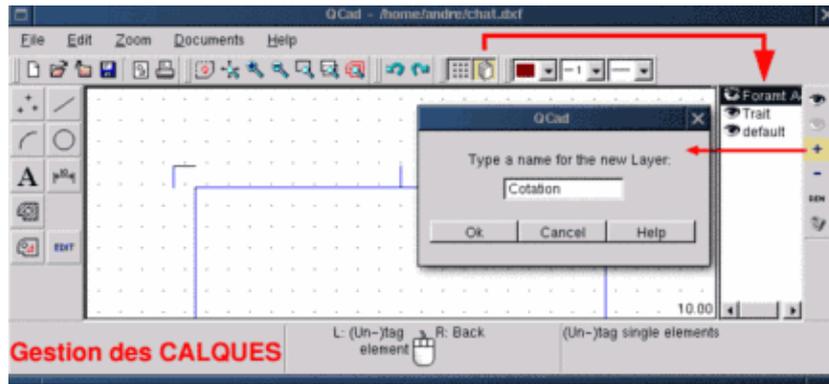
Como definir o formato de uma página

Isto não estritamente necessário para o exercício mas um desenho técnico obedece a padrões que definem, entre outras coisas, a vista e o aspecto do formato (moldura e bloco dados) no qual são incluídos. Aqui utilizo um formato que vem do DMT10 e transferido para o DXF, o único tipo de ficheiro que o **QCad** pode ler e gerar o que por sua vez garante a troca em duas direcções com todos os programas CAD no mundo. Logo que o formato é carregado vê uma marca fora da zona de desenho com uma referência de zero no meio da área. É recomendado remover camadas desnecessárias, renomear aquelas que contém o formato da moldura e adicionar aqueles que são descritos nos parágrafos seguintes.



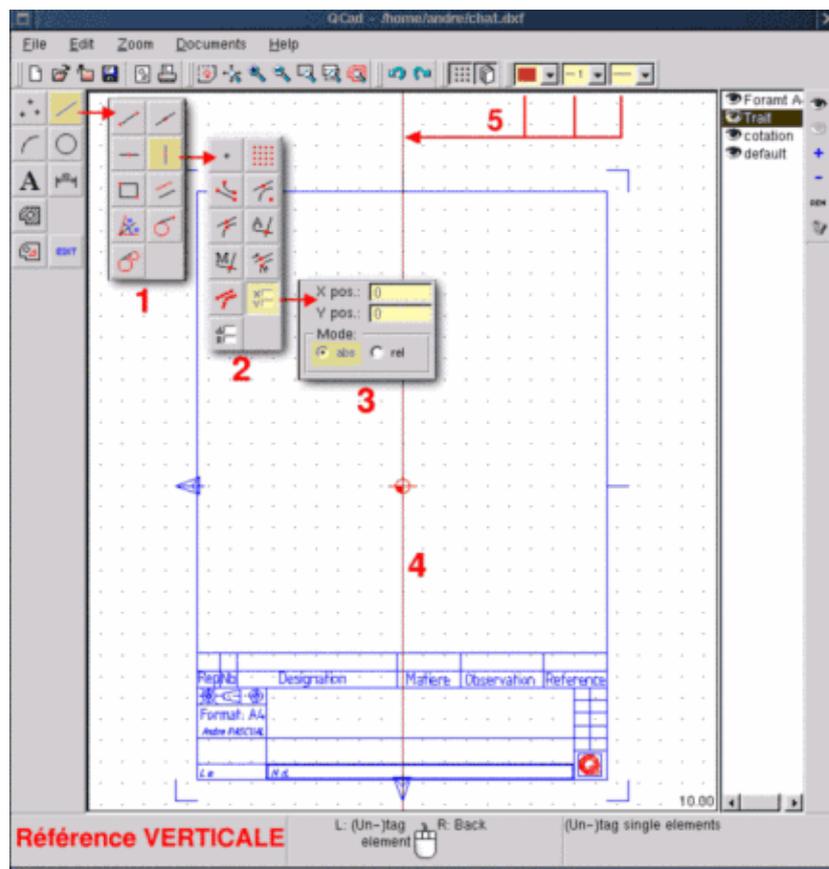
Administrando as camadas

Ao clicar no ícone que representa várias páginas em pilha abre uma side window chamada "Layer List". O "esboço fotográfico" seleccionado torna-se o "esboço fotográfico" activo, aparecendo com brilho mais intenso. O olho perto do nome da camada permite-o tornar-se visível ou invisível. O olho aberto à direitíssima da janela da lista das camadas torna todas as camadas visíveis enquanto que um olho fechado as torna invisíveis. O sinal mais adiciona uma camada à lista, o menos elimina a camada seleccionada, o símbolo REN permite renomear a camada seleccionada e o lixo pode apagar todas as camadas vazias, Agora precisamos de uma camada >Formato A4< que contenha a moldura, uma camada <Trait> que contenha o desenho da vista de frente e uma camada <Annotation> que contenha as anotações do desenho.



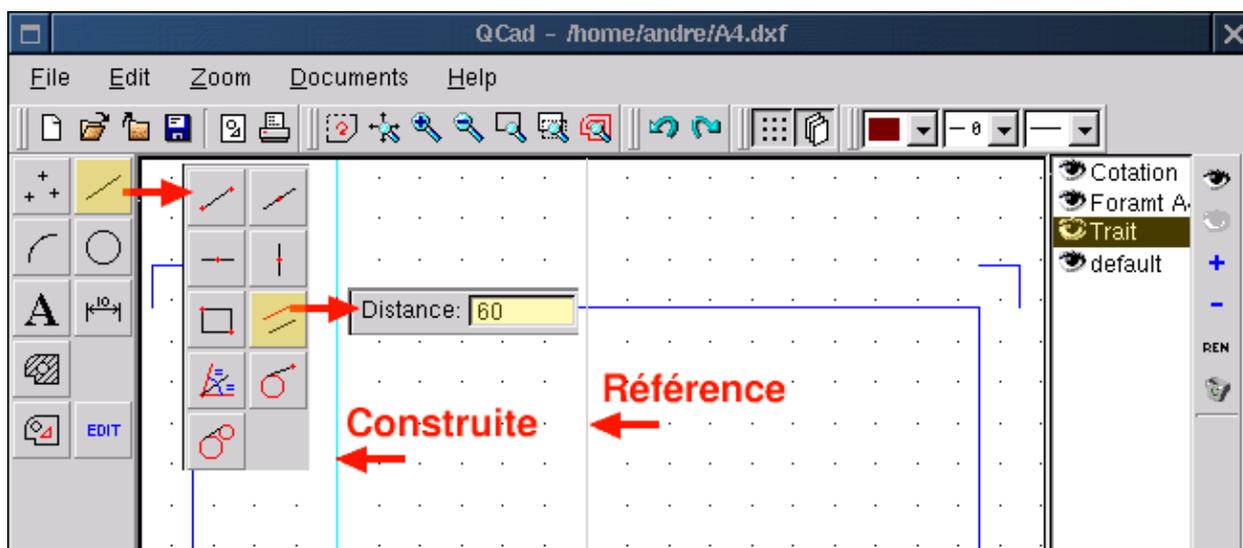
Definindo um referência vertical

Esta linha recta passa na origem (zero) e permite a construção de eixos-X paralelos. O nosso desenho será simétrico em relação a esta linha. Primeiro activa a camada <Trait>; depois escolha um tipo de largura contínuo com uma grossura de 1 e a cor vermelha (ponto 5) depois constrói a "frase" <straight line><vertical(1)><passing through absolute coordinates(2)> <enter 0,0(3)> <click left(4)>



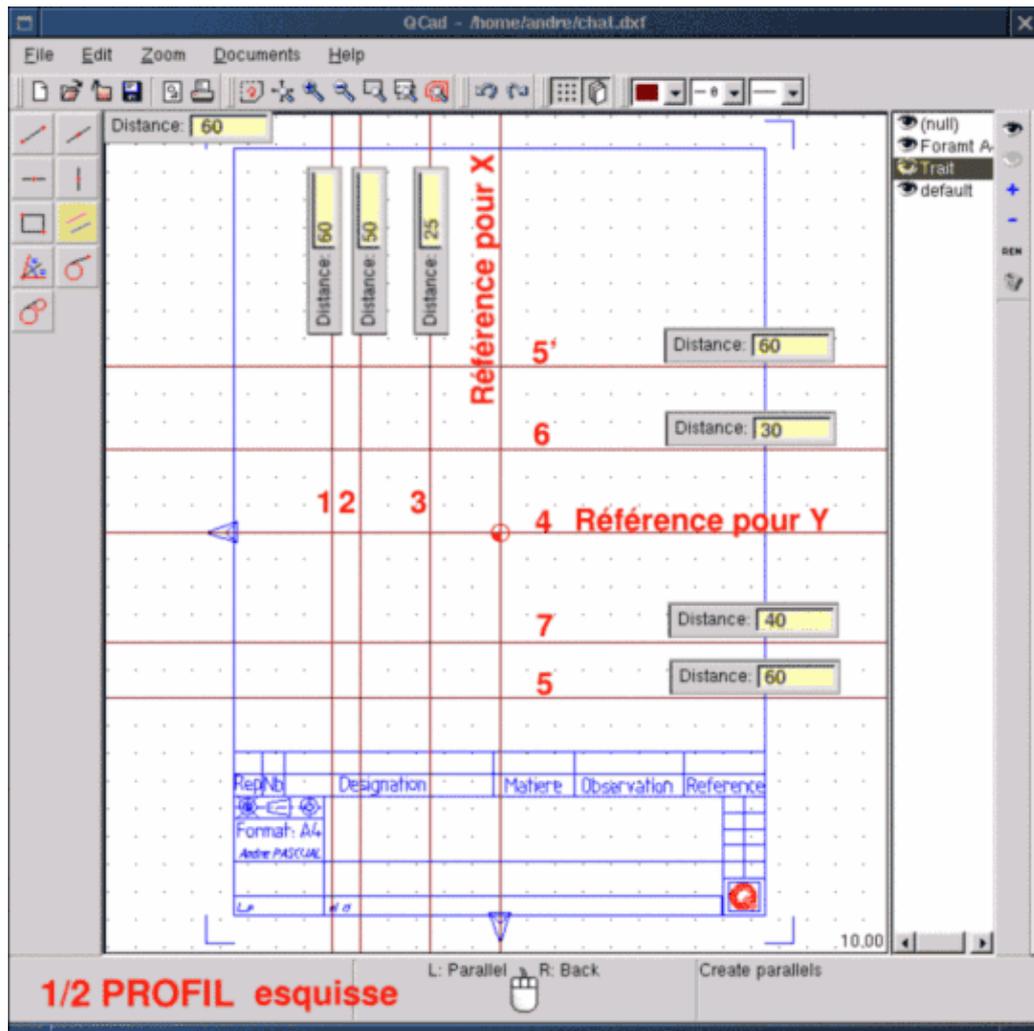
Construindo uma paralela a 60

Se necessário pode remover os menus através de vários cliques direitos do rato e construa o seguinte: <straight line>< Create parallels><enter 60> e aproxime as marcas de posição da referência da linha recta. Ela tornar-se-á cinzenta à volta e segundo a posição do ponteiro o **QCad** sugere-lhe para construir a paralela quer para a esquerda ou para a direita da referência. Posicione o ponteiro suavemente para a direita e faça um clique com o botão direito do rato. Uma linha recta em cinzento é criada.



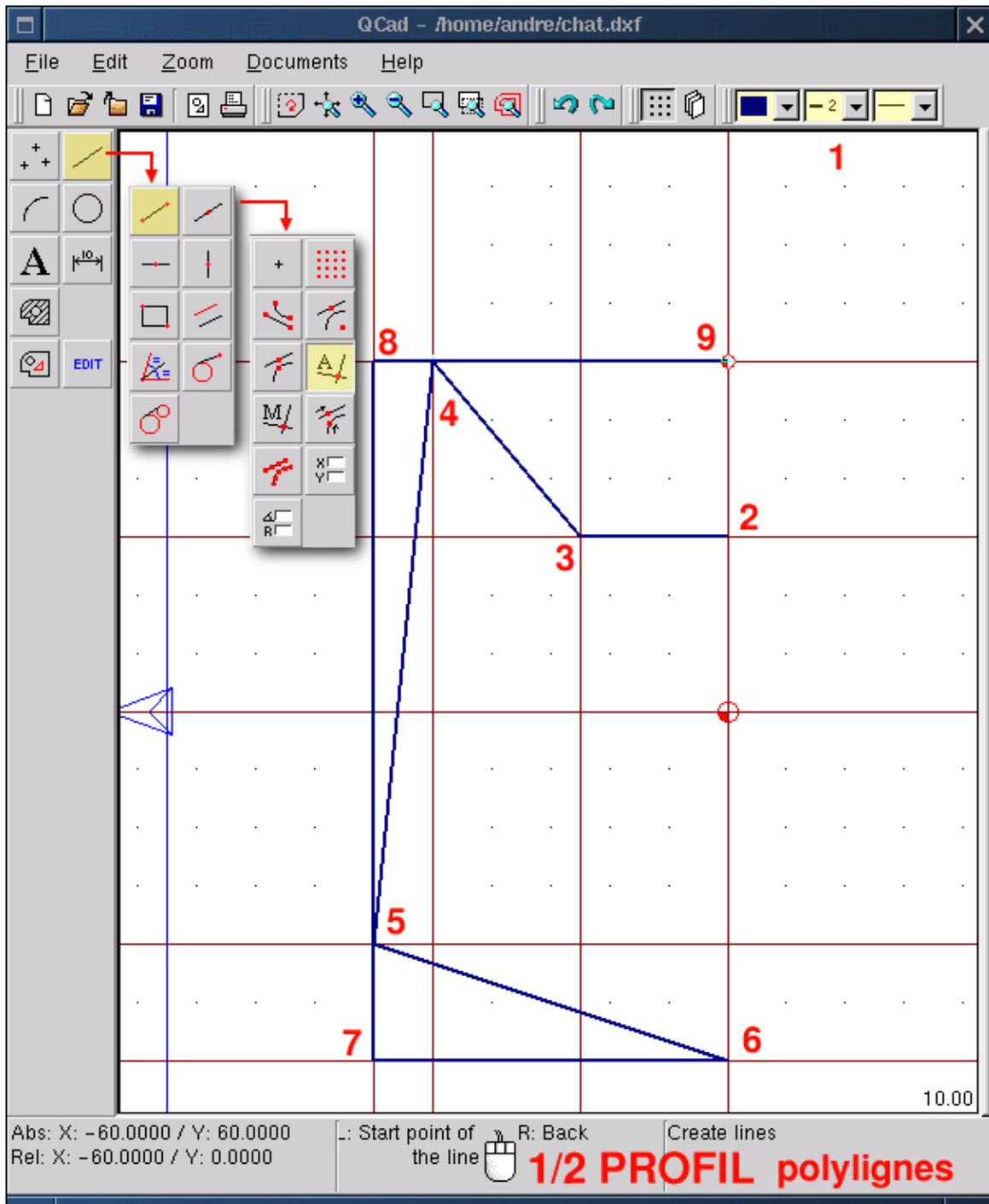
Construa as outras linhas rectas

Muitas das funções do **QCad** são repetitivas, ou seja estão activas até que sejam substituídas por outras. Por isso <straight line><Create parallel><Distance of > ainda está activado. Basta substituir o valor 60 por 50 (Vertical 2) e clicar e depois substituir o valor 50 por 25 (Vertical 3) e depois clicar. Prossiga com isto para as linhas horizontais que são definidas com consideração à referência em 0 (Horizontal 4). Desenhe as horizontais (5) e (5') com distância 60, e depois (6) com distância 30 e finalmente (7) com distância 40.



Construa a parte esquerda do logo

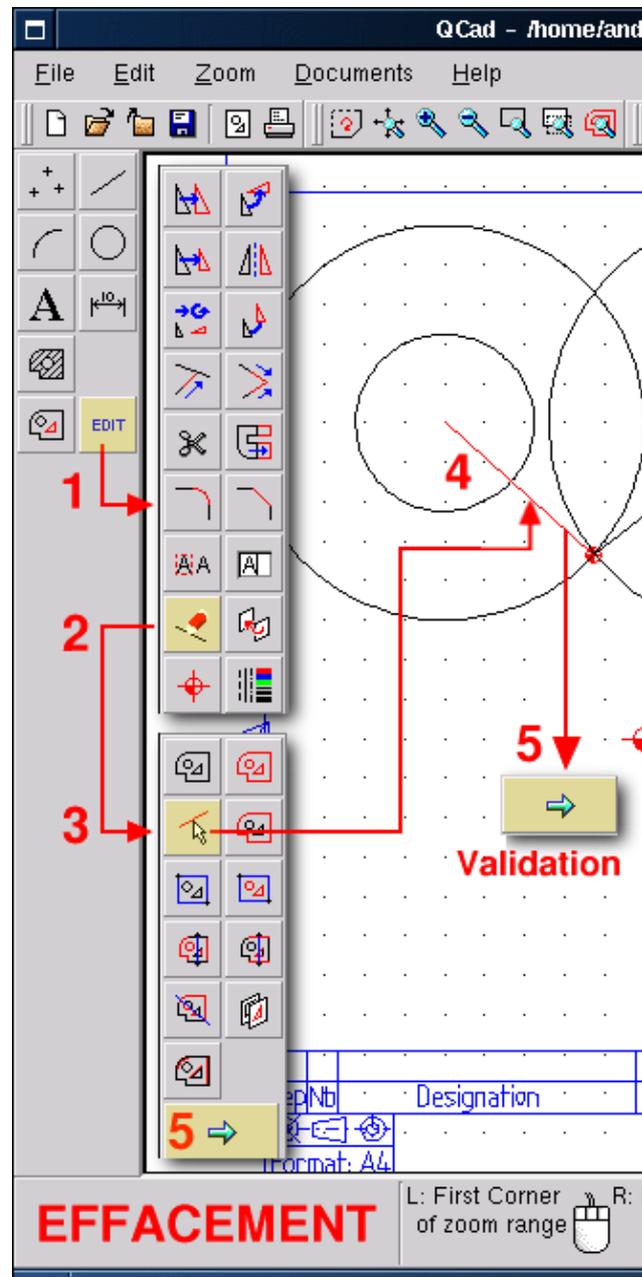
Para a construção assentamos nas linhas rectas que acabámos de desenhar. Tem de voltar novamente ao menu principal com um clique direito do rato e escolha <lines><multiple lines (botão: create lines)>< passando através da intersecção (Snap automatically to..)>. A partir deste momento quando posicionamos o ponteiro perto da intersecção da linha rectas será marcada com um círculo vermelho. Quando este intersecção for adequada como o princípio de um segmento de character, então faça um clique esquerdo, mova-se para a próxima intersecção e faça um clique esquerdo do rato, novamente. O segmento é desenhado. Mas como a função é modal este último ponto que é o fim do segmento que acabámos de desenhar, é, ao mesmo tempo o princípio do próximo segmento. Isto permite o desenho dos contornos fechados. Se não precisa dele para um segmento adicional um clique direito interromperá a função activa mas não a desactiva. Então para esta metade do perfil seleccione um linha do tipo contínuo, grossura 2 e cor azul com no ponto 1 na figura Qcad10 (abaixo). Depois clique em 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e finalmente um clique direito do rato. A parte esquerda do perfil está pronta. Fácil!



Editando o resultado

A edição é uma modificação de algo existente. Para adicionar um ajustamento ou uma chanfradura a um perfil desenhado ou apagar um segmento, isto são modificações. Quaisquer que sejam as alterações a fazer existe uma aproximação geral. Primeiro você selecciona a função <Edit (1)> a qual abre um sub-menu de todas as possíveis modificações. Selecciona a função desejado, por exemplo <delete objects(2)>, a qual abre um sub-menu para selecção: contorno, todas as entidades, elementos de identificação simples... Isto permite-lhe

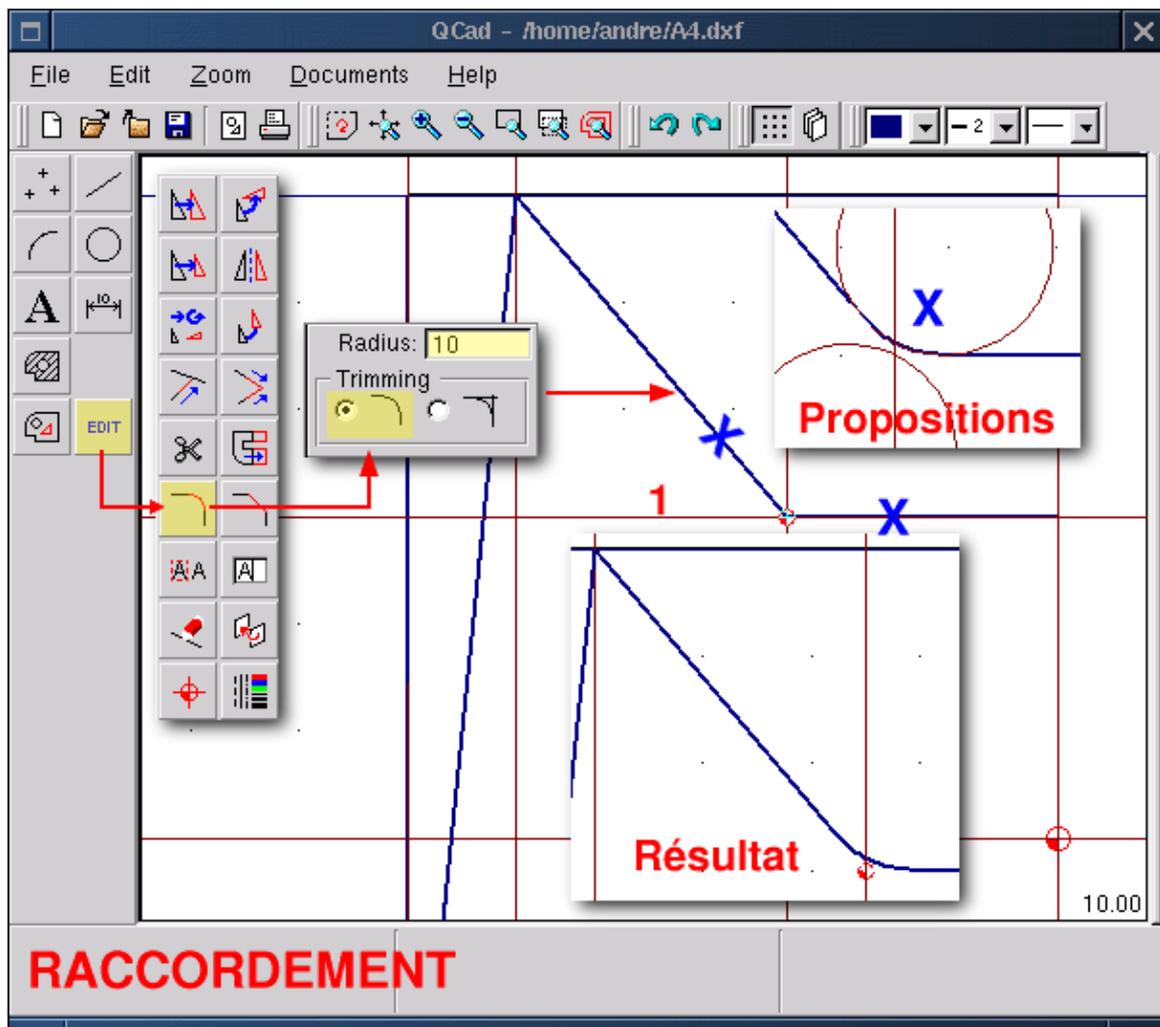
escolher as bordas da modificação. Se escolher, por exemplo <Tag single element(3)> desenhe o elemento (4) e tome conhecimento da acção através de um clique direito do rato no ícone da seta (5) e depois o elemento escolhido é eliminado. Note que a função <(un-)tag single element;> é uma báscula, se clicar num elemento então é seleccionado, outro clique e é deseleccionado. Isto permite remover certos elementos de uma selecção global.



Ajustando a base da orelha

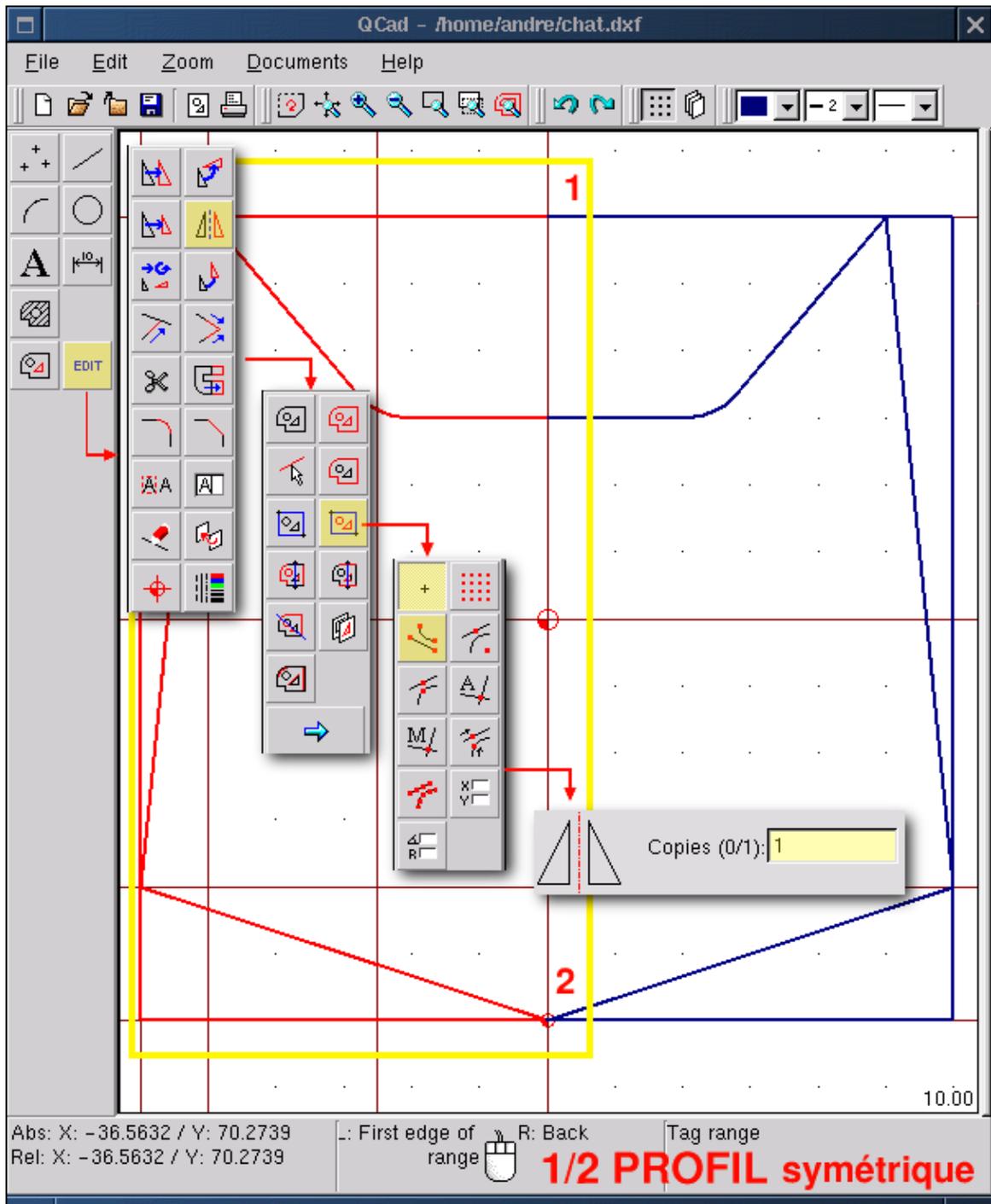
Voltando atrás ao menu principal apagámos a linha recta construída na figura Qcad12 (abaixo) e escolhemos <Edit><Round><Radius 10> <trimming> Determinamos as entidades para reduzir, depois movemos o

ponteiro perto do ajustamento/ligação que tem de ser feito. O Qcad sugere depois soluções possíveis (raio 10). Se um ponto de ajuste é sugerido um clique com o botão direito mantém a ligação/ajuste e reduz a linha.



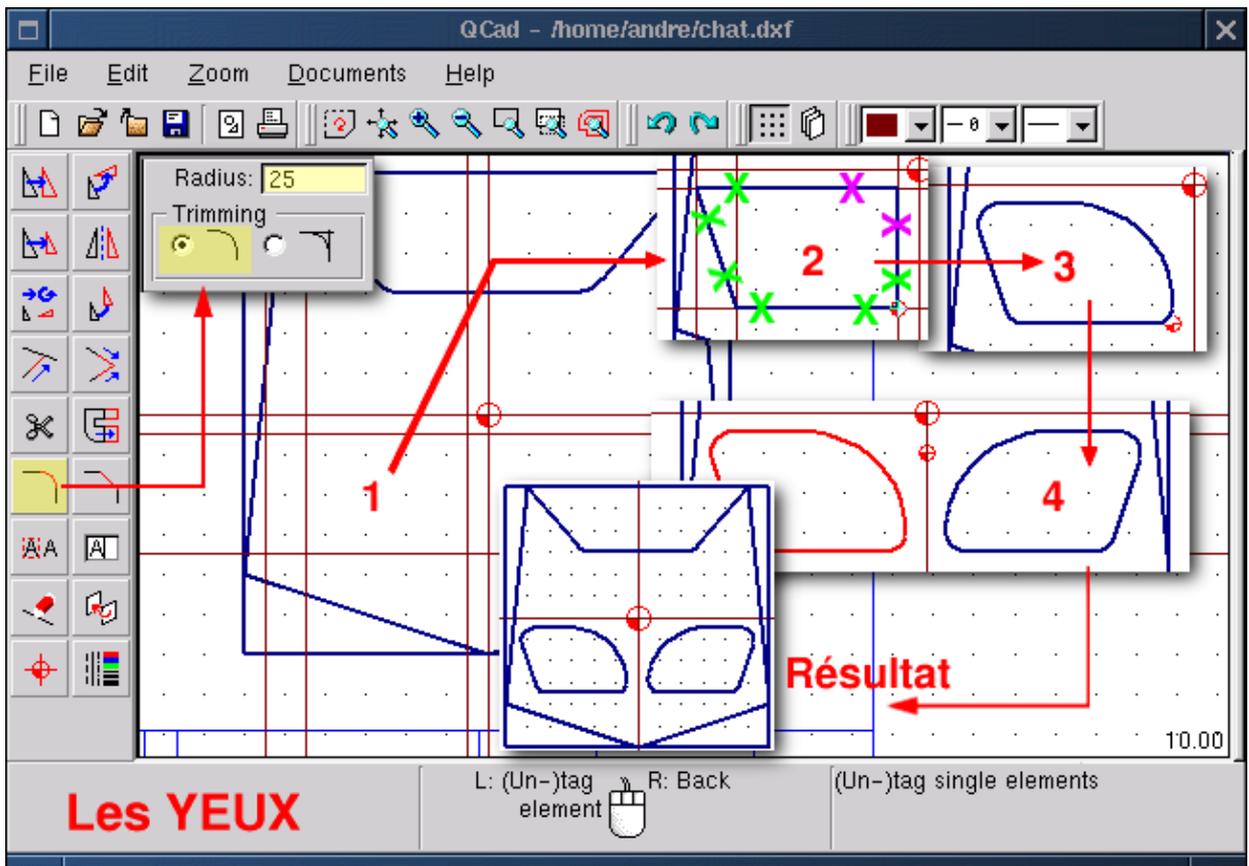
Para construir a parte espelhada do perfil

Com metade do perfil existente não faria sentido desenhar outro, por isso basta duplicar o primeiro simetricamente para obter um perfil completo. Escolhemos <Edit><mirror objects><Tag Range><Point (Snap to nothing)> e desenhemos uma janela com cerca de metade do perfil (a moldura a amarelo na figura Qcad13). O perfil é seleccionado: e torna-se vermelho. Fazemos um clique com o botão direito do rato: voltamos atrás ao sub-menu seleccionado. Certificamos clicando no ícone da seta. Voltamos novamente ao sub-menu de fixação: escolhemos <Extremity (Snap to endpoints)> e determinamos os pontos 1 e 2 como mostrado na figura Qcad13. Uma caixa de diálogo "MirroR" aparece. Se digitar um valor 0 metade do perfil é movido, se der um valor de 1 é duplicado. por isso tem de dar um valor de 1 e clicar <Ok>. E o perfil está pronto.



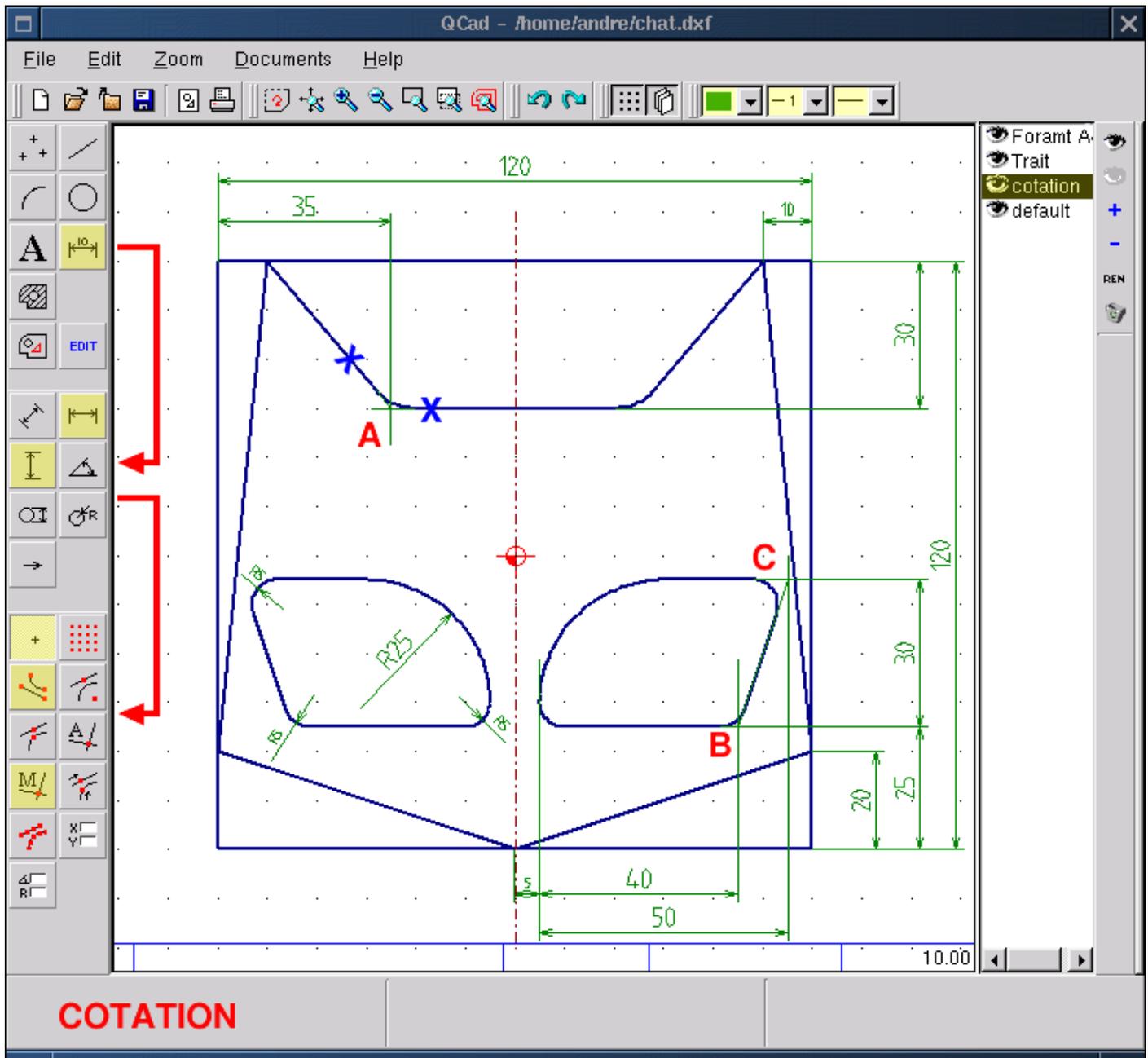
Desenhando os olhos

Utilizando o que já vimos podemos desenhar o olho esquerdo através das linhas de construção horizontais e verticais (ponto 1). Depois desenha o perfil baseando-se nas linhas rectas construindo um polígono. Reduz-lo com um raio 5 (cruzes verdes) e um raio 25 (cruz magenta, pontos 2 e 3); finalmente apaga alinha de construção e duplica o olho esquerdo espelhando-o para a direita (ponto 4). Todos os comandos necessários para esta operação já foram explicados acima.



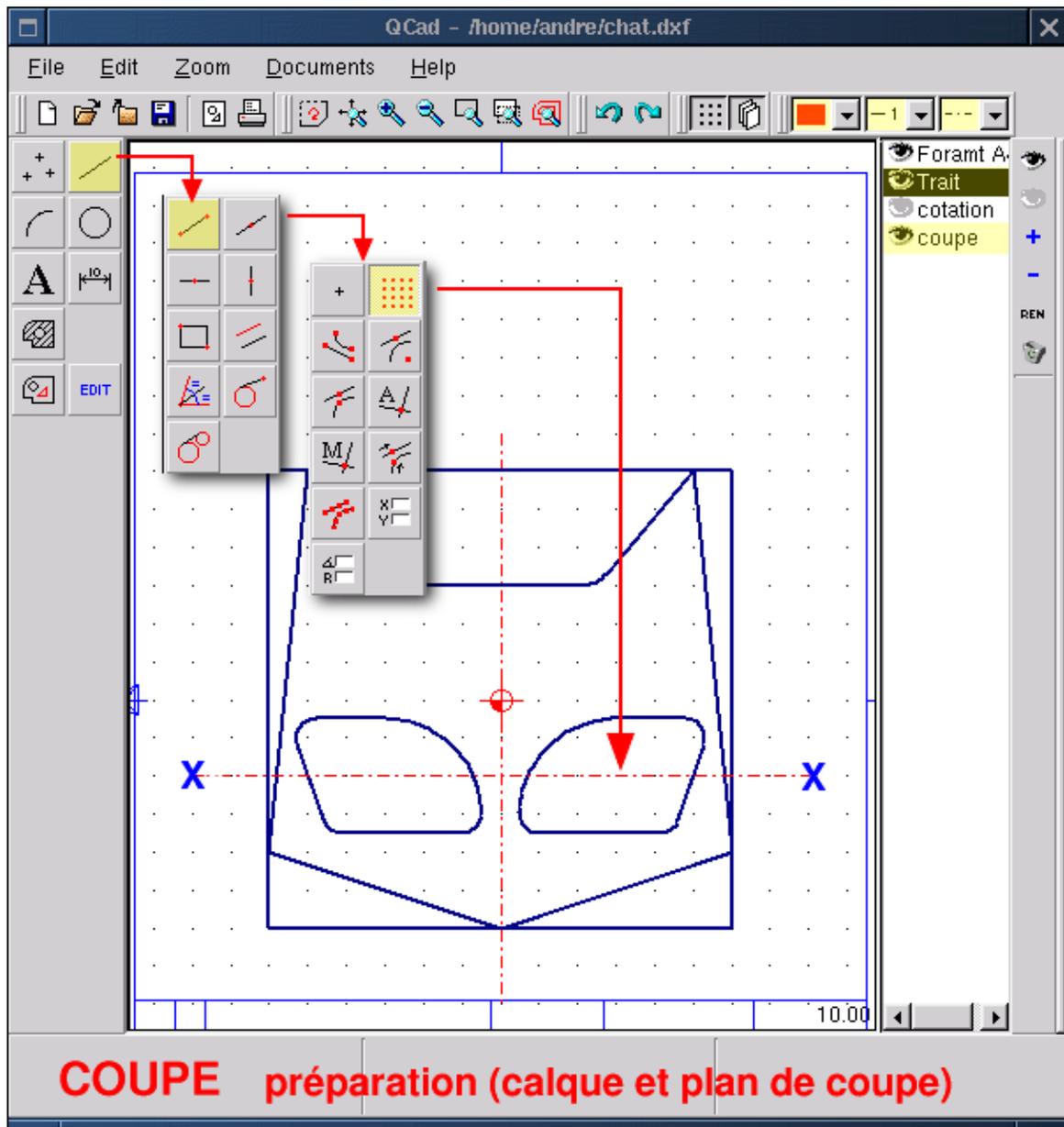
Adicionando dimensões

As anotações não são o forte do **Qcad**: é impossível dar tolerâncias ou escrever em qualquer lado a não ser no meio das linhas que indicam as dimensões. A consequência deste último ponto é que o tamanho dos caracteres é alterado dependendo do espaço disponível entre dois pontos de referência. Isto confere ao desenho no seu todo um aspecto estranho. Bem, não importa como está, para fazer anotações você tem de: posicionar-se na camada das anotações, escolher um atributo das linhas de ajuste, especialmente uma grossura de 1 e uma cor diferente das outras linhas, única se possível. Nas isto não é obrigatório. Selecciona <Annotation (Sub-menu dimensions)><Digite a anotação horizontal ou vertical ou raio...><Endpoints para determinar as linhas de construção ou uma certa intersecção (Snap manually to..)>< Point (Snap to nothing) para posicionar a dimensão> Para se alterar de um modo de fixação para outro você pode utilizar teclas de atalho: F para <point>, E para <Extremity>, X para < automatic intersections> etc. Os pontos A, B e C (imagem abaixo) são difíceis de anotar com uma dimensão.



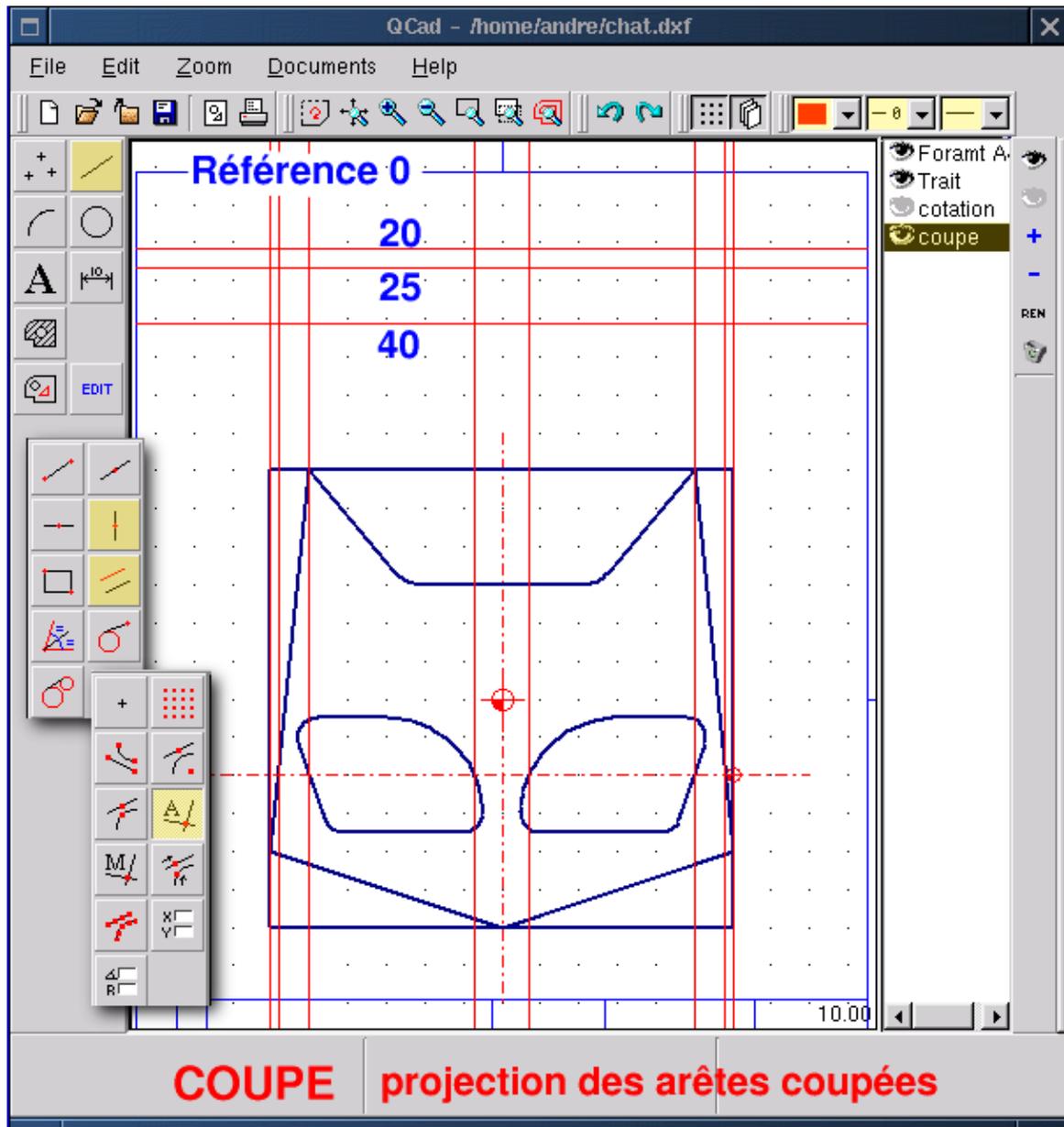
Uma vista de secção (cortar): preparação

A representação de um objecto em 2D torna necessário ordenar várias vistas segundo certas normas de desenhos mesmo que seja somente para mostrar a grossura de um objecto. O nosso desenho representa um objecto de 20mm de grossura trabalhado numa profundidade de 5mm. Para dizer que isto não é suficientemente explícito adicionar uma vista de secção torna-se necessária. Para fazer isto: Torne a camada <Annotation> invisível com um duplo clique no ícone do olho aberto. Adicione uma camada <cross section> com a opção + no menu de administração da camada. Segundo a norma um corte de secção é indicado por uma linha com pontos e hifens. Active isto como o atributo de estilo e desenhe uma linha de comprimento 1 entre os olhos do seu logo (<straight line><Polyline><snap to grid points>).



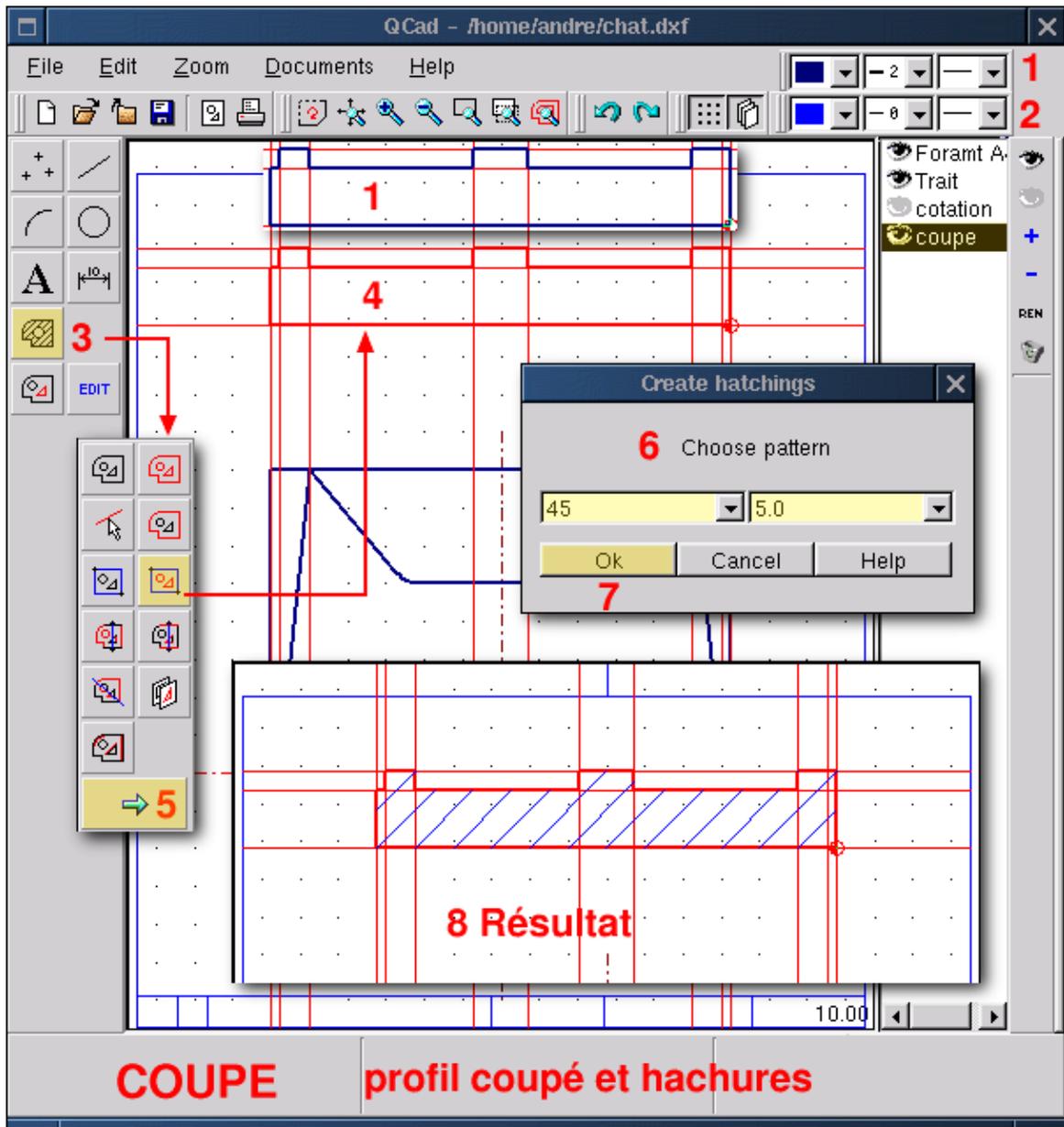
Esboço a vista de secção

Em desenho industrial com lápis e papel ou com CAD deve haver sempre uma correspondência entre as vistas. A vista de secção é uma projecção ao longo da linha que indica o corte da secção através do objecto.



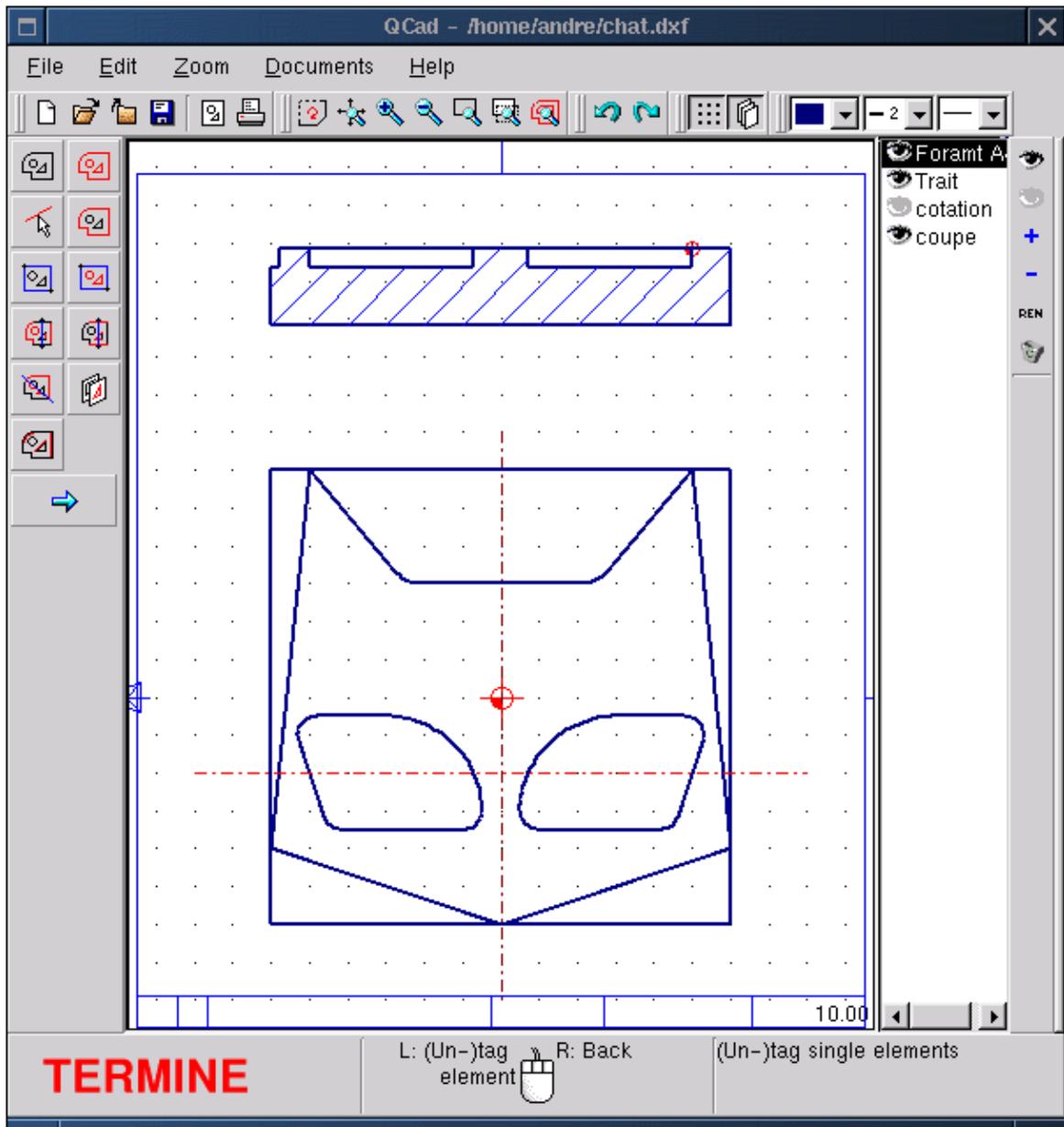
Desenho e normalização da vista de secção

Utilizamos novamente linhas rectas de construção para desenhar o perfil de secção com um polígono (figura QCad18, abaixo). Modifique as propriedades das linhas para a "normalização" (hatch) (2). Selecciona <Create hatchings(3)> <Tag range> <Passando através do Ponto (Snap to nothing)> e desenhe um quadrado à volta da vista de secção para seleccionar a área (4). Confirme (5). A caixa de diálogo "Create hatchings" aparece. Escolhemos um parâmetro de normalização(6). Premimos OK (7) e a vista normalizada(8) está pronta.



E finalmente o fim

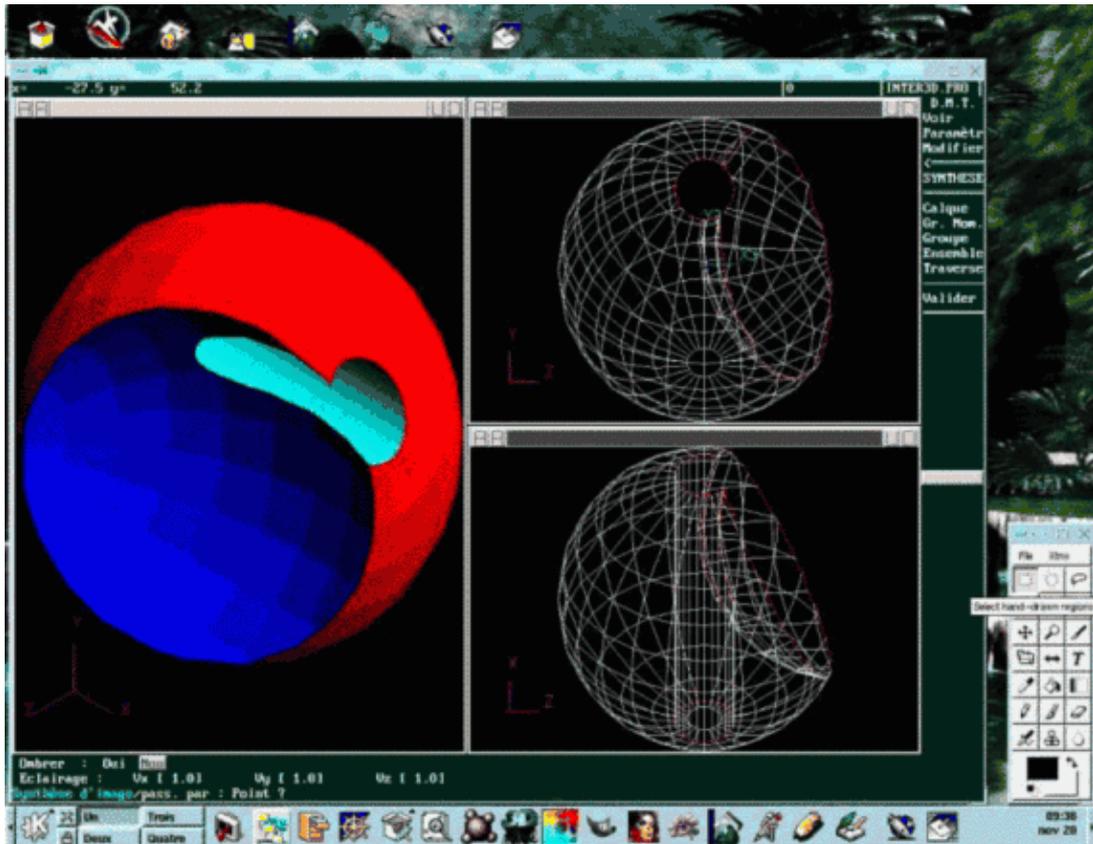
A vista de secção como está aqui representada é, segundo as regras de desenho industrial, uma projecção. Visto que obtemos esta vista cortando virtualmente o nosso perfil pela altura dos olhos temos de indicar a profundidade dos olhos. Adiciona isto como se segue <Straight polyline line (button line)><create lines> Agora o desenho está pronto. Somente a moldura do nosso papel (bloco de dados) tem de ser preenchida com texto. Deixo isso para descobrir a função < text function>.



Conclusão

As aplicações CAD para Linux sob a GPL não são numerosas. É assim apropriado honrar os autores do **QCad** e agradecer-lhes pela aplicação útil que dão à comunidade. Mesmo que pense, não substitui aplicações industriais do tipo de Cadkey, AutoCad ou DMT, permanece um bom utilitário educacional e um utilitário para desenhos não muito complexos. Podemos regatear a fraqueza das funções de anotações, a ausência de funções de cobertura/tracejado/limitação (rugosidades, tolerâncias geométricas, vistas de secções) e a limitação numérica das condições do limite geométrico. Mas pode felicitar os autores pela facilidade de manuseamento, pela simples e conveniente interface de utilizador, pelo poder das funções de normalização (hatching) ligação/redução, pela escolha do formato DXF e não um formato proprietário. E possivelmente, bem como por outras muitas coisas boas que ainda não descobri no **QCad**. O **QCad** tem um sistema de ajuda mas a documentação é Inglesa e permanece, por isso, totalmente obscura para mim. Isto prova o quão fácil é o

manuseamento do **QCAD**. Eu descobri tudo ao brincar um pouco com o programa. Tendo dito isto, as ópticas do CAD tem alterado dramaticamente nos anos recentes. Já é menos uma questão para produzir desenhos 2D que representem objectos a três dimensões. Mas sim trabalhar um modelo 3D completamente em forma e dimensão com a ajuda de utilitários de elevada performance e modelos de volumes. O programa gera automaticamente planos, anotações e listas para máquinas controladas numericamente. Estes programas são ProEngineer, SolidConcept, Catia, Solid Edge or Think3D.... Quando é que estarão disponíveis para Linux? De momento temos o **QCAD** e o **CAM Expert**, o seu irmão comercial, equipado com CAD a duas dimensões e velhos produtos MS-DOS com o DMT10 da Mécsoft o qual corre perfeitamente na emulação dos sob o Linux como pode ver pela última captura de ecrã (abaixo).



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 Spanyol <bspa/at/gmx.de>

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

en --> pt: Bruno Sousa <bruno/at/linuxfocus.org>