El manual del LabPlot

Stefan Gerlach
Alexander Semke
Yuri Chornoivan
Garvit Khatri
Traductor: Josep M. Ferrer

El manual del LabPlot

Índex

1 Introducció **6**

2 Ús del LabPlot **8**

2.1 Vista general de la interfície 8
2.2 Explorador del projecte 8
2.3 Àrea principal 9
2.4 Explorador de les propietats 10
2.5 Full de càlcul 10
2.6 Matriu 12
2.7 Llibre de treball 13
2.8 Full de treball 13
2.9 Full de treball CAS 14
2.10 Fitxer d'origen de dades 16
2.11 Selector de dades 17
2.12 Diàleg d'importació 19
2.13 Diàleg Exporta 20

3 Referència d'ordres **22**

3.1 El menú Fitxer 22
3.2 El menú Edita 23
3.3 El menú Full de treball 23
3.4 El menú Full de càlcul 23
3.5 El menú Full de treball CAS 23
3.6 El menú Selector de dades 24
3.7 El menú Arranjament 24
3.8 El menú Ajuda 24
3.9 Barra d'eines 24

4 Traçat de diagrames **25**

4.1 Diagrames 25
4.2 Corbes 25
4.3 Llegendes 25

5 Funcions d'anàlisi **26**
5.1 Vista general . . . 26
5.2 Reducció de dades . . . 26
5.3 Diferenciació . . . 27
5.4 Integració . . . 27
5.5 Interpolació . . . 27
5.6 Suavitzat . . . 28
5.7 Ajustament de la corba . . . 28
5.8 Filtre de Fourier . . . 29
5.9 Transformada de Fourier . . . 29

6 Traçat de corbes **30**
6.1 Puja una imatge . . . 30
6.2 Símbols . . . 30
6.3 Punts de l'eix . . . 30
6.4 Corba del selector de dades . . . 30
6.5 Segments de corba . . . 31

7 Temes avançats **32**
7.1 Temes . . . 32
7.1.1 Barres d'errors . . . 32
7.1.2 Etiqueta TeX . . . 32

8 Guies d'aprenentatge curtes **33**
8.1 Construir un gràfic de sinus amb el LabPlot . . . 33
8.2 Construcció d'un gràfic a partir de dades de full de càlcul amb el LabPlot . . . 38

9 Exemples **44**
9.1 Traçat de diagrames 2D . . . 44
9.2 Processament de senyals . . . 44
9.3 Càlculs . . . 44
9.4 Importa/Exporta . . . 45
9.5 Eines . . . 45

10 Funcions de l'analitzador **46**
10.1 Funcions estàndard . . . 46
10.2 Funcions trigonomètriques . . . 47
10.3 Funcions especials . . . 47
10.4 Distribucions numèriques aleatòries . . . 54
10.5 Constants . . . 60
10.6 Constants de la GSL . . . 60

11 Preguntes i respostes **63**

12 Llicència **64**

Resum

El LabPlot és un programa per a traçar diagrames de dues dimensions i analitzar dades.

Capítol 1

Introducció

El LabPlot és una aplicació KDE per a la representació interactiva de gràfics i anàlisi de dades científiques. El LabPlot proporciona una manera fàcil de crear, gestionar i editar diagrames.

Característiques:

- Gestió de dades basada en projectes
- Explorador de projectes per a la gestió i organització d'objectes creats en diferents carpetes i subcarpetes
- Full de càlcul amb funcionalitat bàsica per a l'entrada de dades manual o per a la generació de nombres aleatoris uniformes o no uniformes
- Importació de dades ASCII externes al projecte per a una edició i visualització més profunda
- Exportació de full de càlcul a un fitxer ASCII
- Full de treball com a objecte pare principal per a traces, etiquetes, etc És compatible amb diverses disposicions i funcions de zoom
- Exportació del full de treball a diferents formats (pdf, eps, png i svg)
- Gran varietat de capacitats d'edició de les propietats dels fulls de treball i els seus objectes
- Diagrames cartesians a partir de conjunts de dades importats o creats manualment o mitjançant una equació matemàtica
- S'admet la definició de fórmules matemàtiques per al ressaltat i la compleció de la sintaxi, i per a la llista de constants i funcions matemàtiques i físiques agrupades temàticament
- La investigació de les dades traçades conté diverses característiques de navegació i zoom
- Diverses funcions d'anàlisi i mètodes per a la reducció de dades, diferenciació, integració, interpolació, suavitzat, ajust (no lineal), filtre de Fourier i transformada de Fourier
- Els lineals i no lineals s'ajusten a les dades. Hi ha diversos models ajustats predefinits i models personalitzats amb un nombre arbitrari de paràmetres afegibles
- Permet molts dorsals CAS com el Maxima, Python, KAlgebra, Sage
- Una vista agradable de full de treball per a avaluar les expressions
- Una estructura senzilla basada en connectors per a afegir dorsals diferents
- Diàlegs d'assistent basats en un connector per a ajudar amb les tasques habituals (com ara integrar una funció o introduir una matriu)

- Selector de dades per a l'extracció manual o (semi-)automàtica de dades d'imatges importades que contenen diagrames i corbes.

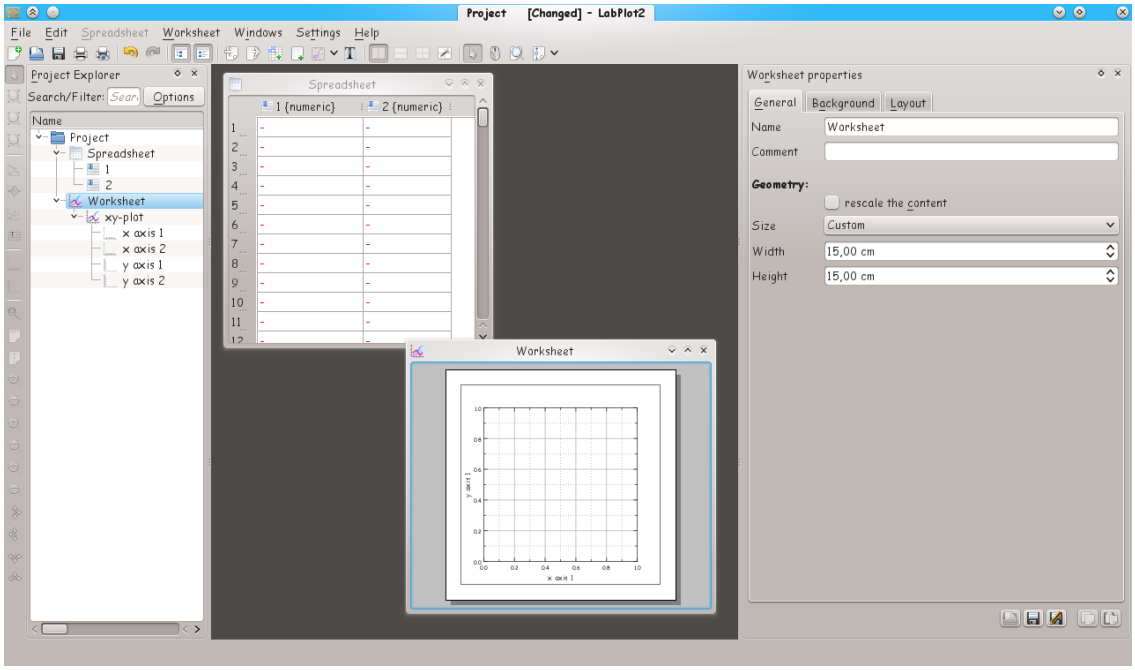
El LabPlot es pot trobar a la seva pàgina web a kde.org: https://labplot.kde.org/ .

Capítol 2

Ús del LabPlot

2.1 Vista general de la interfície

El LabPlot segueix la filosofia MDI (Interfície de múltiples documents): tots els objectes d'aplicació creats es col·loquen com a subfinestres a l'Àrea principal de la finestra de l'aplicació. L'Explorador del projecte serveix com a eina per a crear i organitzar aquests objectes en una estructura similar a un arbre. L'Explorador de les propietats s'utilitza per a modificar les propietats dels objectes actualment seleccionats. Moltes funcions són accessibles a través del menú principal i a través de les barres d'eines específiques de l'objecte i els menús contextuals. A la barra d'estat es mostra informació addicional i les notificacions de l'aplicació.

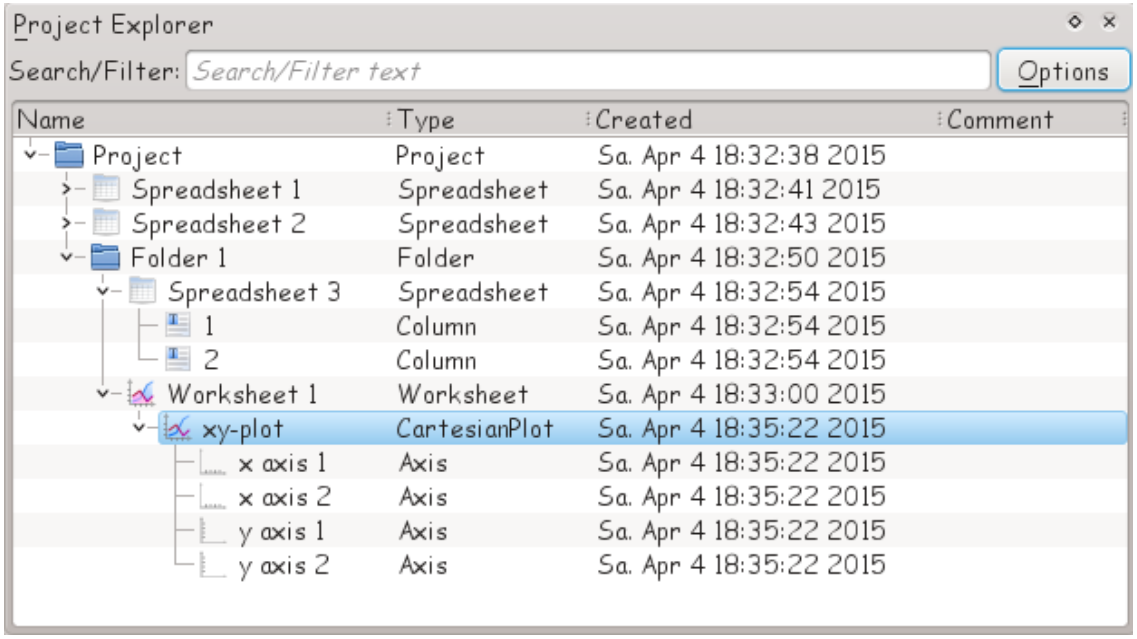


2.2 Explorador del projecte

L'Explorador del projecte és la part principal del LabPlot destinat a manejar els seus objectes. Els objectes s'organitzen en una estructura en forma d'arbre que representa les relacions pare-fill

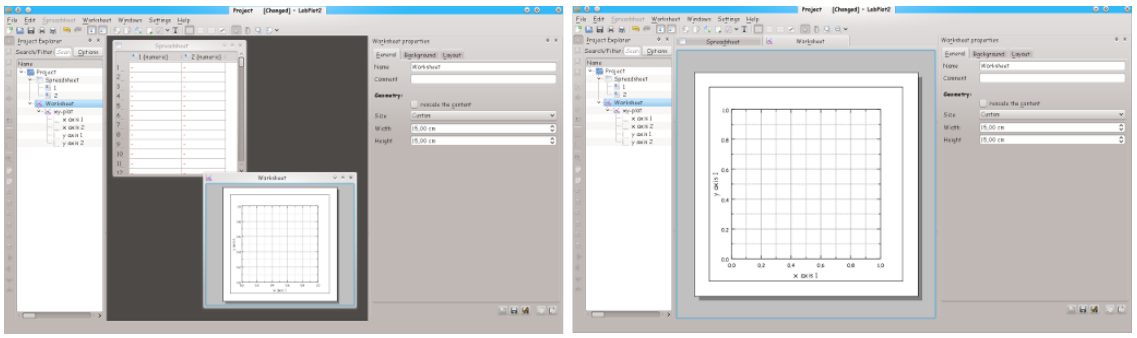
entre els diferents objectes. Les carpetes i subcarpetes poden introduir agrupacions addicionals per als diferents objectes.

L'explorador del projecte és una finestra acoblable i es pot col·locar en un lloc arbitrari. L'usuari pot determinar quines columnes s'han de mostrar seleccionant/desseleccionant les columnes d'interès en el menú contextual (feu clic amb el botó esquerre del ratolí sobre un lloc buit en la vista en arbre o la seva capçalera). A més, la llista d'objectes mostrats es pot reduir proporcionant un filtre en el camp de text **Cerca/Filtre**.



2.3 Àrea principal

Els objectes creats que tenen una vista (com full de treball, full de càlcul, etc.) es col·loquen a l'àrea principal de l'aplicació. Depenent de la configuració actual de la interfície d'usuari, les finestres es col·loquen com a subfinestres independents i es poden moure lliurement (interfície «Vista de subfinestra») o com a pestanyes en una vista en pestanyes (interfície «Vista en pestanyes»).



Quan s'utilitzen subfinestres, es mostren totes les finestres dels objectes que pertanyen a la carpeta seleccionada actualment. Alternativament, la visibilitat de les finestres es pot estendre a la carpeta actualment seleccionada i les seves subcarpetes o a totes les finestres del projecte. Aquest comportament es controla a través del paràmetre «Política de visibilitat de les finestres» accessible a través del menú contextual de l'explorador del projecte.

2.4 Explorador de les propietats

L'explorador de les propietats permet a l'usuari modificar l'objecte actualment seleccionat a l'explorador del projecte. Es poden editar una gran varietat de propietats de l'objecte de manera que es poden desfer/refer. També és possible l'edició de múltiples objectes al mateix temps.

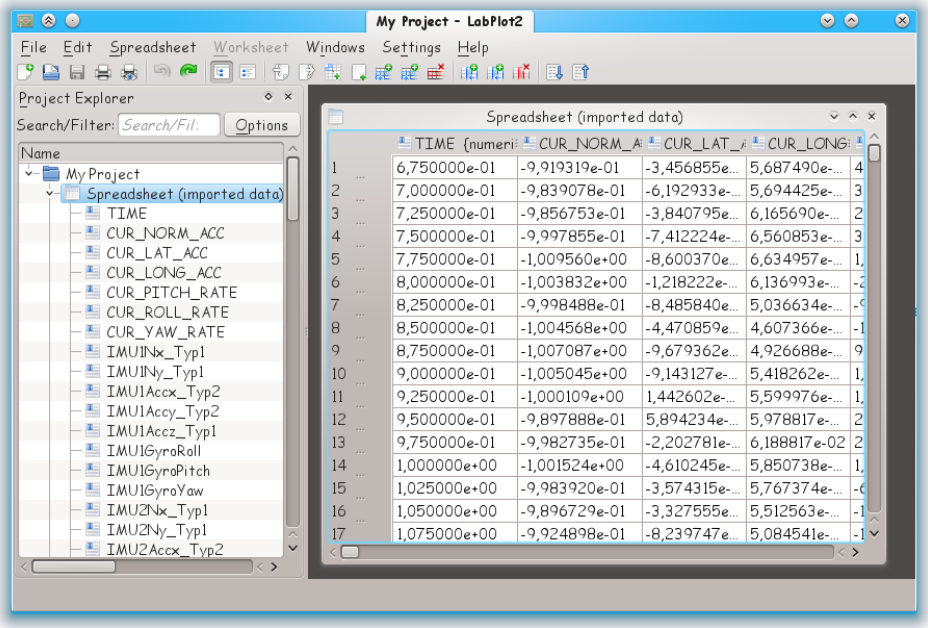
L'explorador de les propietats és una finestra acoblable i es pot col·locar en un lloc arbitrari.

2.5 Full de càlcul

El full de càlcul és la part principal del LabPlot quan es treballa amb dades i es compon de columnes. Una columna és el conjunt de dades bàsiques en el LabPlot utilitzat per a la creació de diagrames i l'anàlisi de dades. Cada columna del full de càlcul s'especifica pel seu nom i el tipus: numèric, text, noms de mes, noms de dia i data i hora. A més, per a cada tipus es poden assignar els diferents formats de representació com el format decimal o científic per a columnes numèriques, etc.

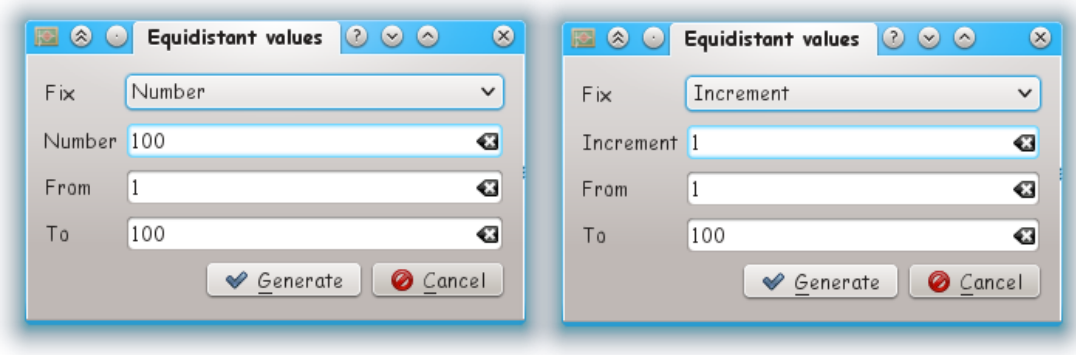
Podeu emmascarar punts de dades seleccionats al full de càlcul (**Selecció** → **Selecció de màscara** des del menú contextual de cel·la del full de càlcul). Les dades emmascarades no es tracen i també s'exclouen de les funcions d'anàlisi de dades com ajustar, etc. Alternativament, es poden emmascarar o ometre valors en una columna (**Valors de l'emmascarament** o **Valors de l'omissió** del menú contextual de la columna) especificant un interval. En especificar quins valors emmascarar o ometre, hi ha disponibles diversos operadors («igual que», «més gran que», «menys que», etc.). Aquestes operacions poden ajudar a amagar o eliminar alguns valors atípics en el conjunt de dades anterior, p. ex. fent un ajust a aquest conjunt de dades.

Es pot accedir a qualsevol funció de full de càlcul mitjançant el menú contextual (clic del botó dret del ratolí). Podeu retallar, copiar i enganxar entre fulls de càlcul, generar, normalitzar i ordenar les dades i finalment fer diagrames a partir de les dades.

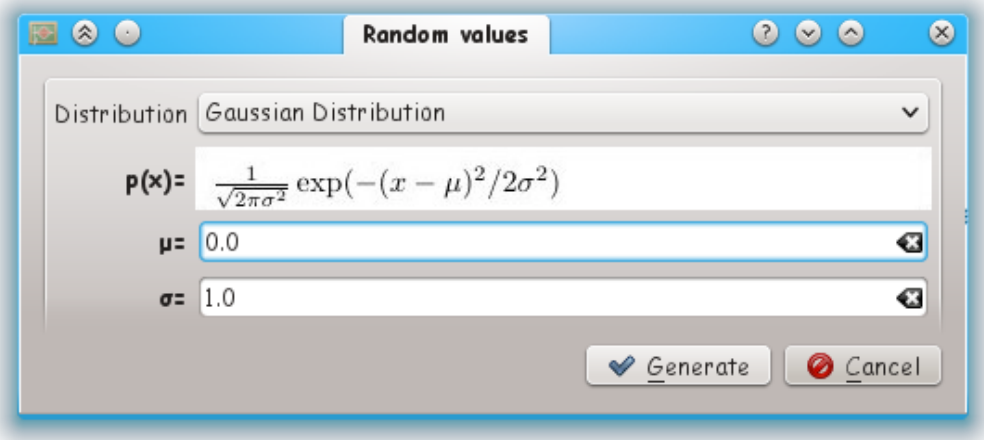


Les dades noves es poden produir introduint-les manualment al full de càlcul o generant les dades d'acord amb una determinada fórmula. El LabPlot proporciona 5 mètodes diferents per a generar dades, accessibles a través del menú contextual de la columna:

- Números de fila: els valors de la columna s'estableixen segons el seu número de fila, això proporciona una forma fàcil de crear ràpidament un índex.
- Valors constants: els valors de la columna s'estableixen a un valor constant proporcionat per l'usuari.
- Valors equidistants (només per columnes numèriques): donats els valors mínims i màxims, els valors equidistants es poden generar fixant el nombre total de valors en aquest interval o fixant l'increment (distància).

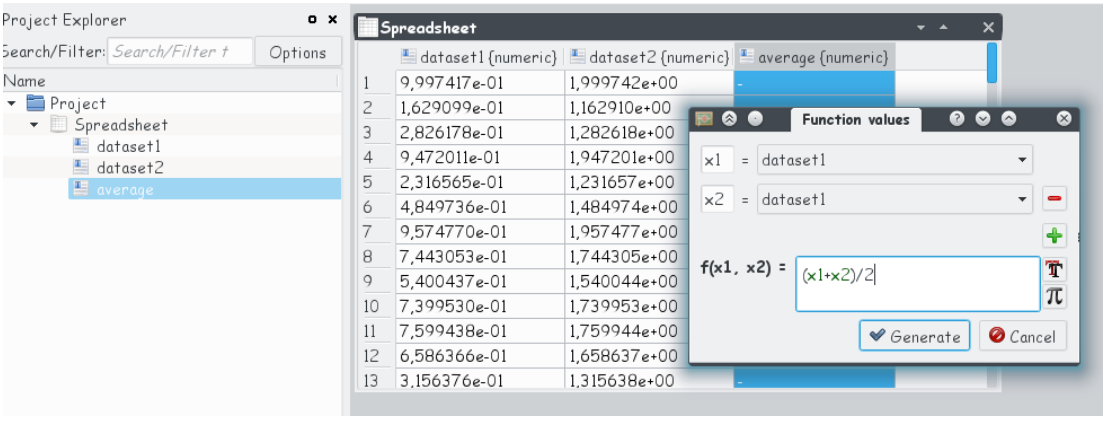


- Valors aleatoris (només per a columnes numèriques): els valors es generen aleatòriament d'acord amb la distribució seleccionada. Per a generar nombres aleatoris distribuïts uniformement, seleccioneu la distribució «Plana».



En els casos més simples una distribució no uniforme es calcula analíticament a partir de la distribució uniforme d'un generador de nombres aleatoris aplicant una transformació apropiada. Les distribucions més complicades es creen pel mètode d'acceptació-rebuig, que compara la distribució desitjada amb una distribució similar i coneguda analíticament.

- Els valors de funció (només per a columnes numèriques): els valors es generen segons una funció matemàtica proporcionada per l'usuari, s'ha de proporcionar una columna (conjunt de dades) que conté els arguments de la funció. És possible definir una funció multivariant i proporcionar un conjunt de dades (una columna en un full de càlcul) per a cadascuna de les variables. El diàleg corresponent permet la creació d'un nombre arbitrari de variables.

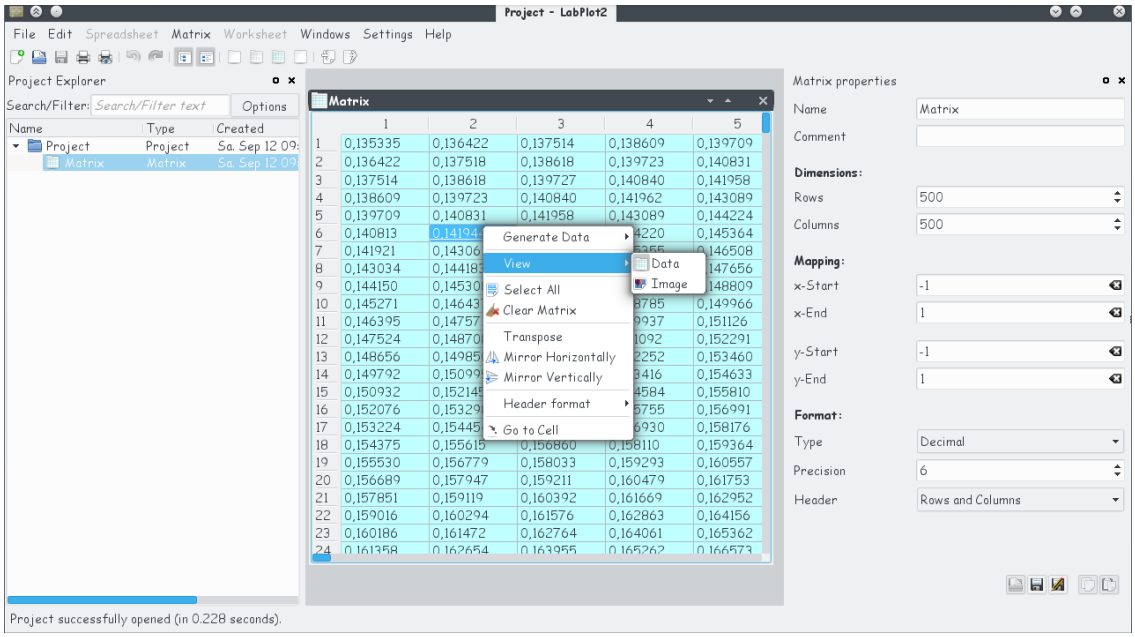


Les dades ja existents es poden importar a un full de càlcul des de fitxers externs a través del diàleg Importa dades. Les dades importades s'emmagatzemaran al fitxer del projecte. Els canvis en les dades, realitzats en el full de càlcul o en el fitxer extern després de la importació, ja no estaran sincronitzats.

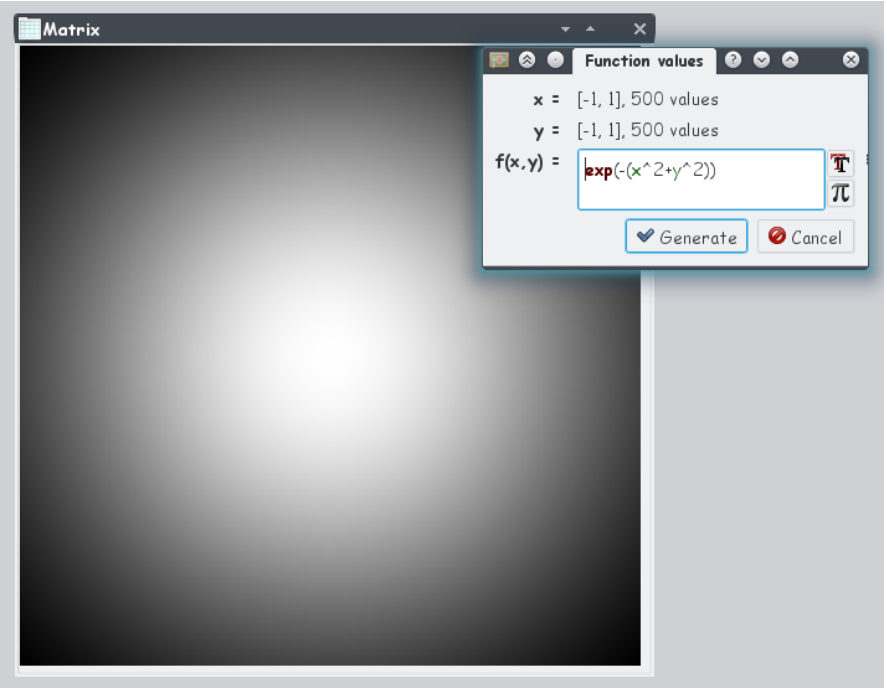
Les dades del full de càlcul es poden exportar a un fitxer extern (vegeu el diàleg d'exportació).

2.6 Matriu

Matriu és un altre contenidor per a dades semblants a matrius. Aquest contenidor es presenta com una taula o, alternativament, com una imatge en escala de grisos bidimensional. Els elements d'aquesta taula/matriu poden ser considerats com els valors Z, Z=Z(X,Y), amb valors X i Y com a números de files i columnes, respectivament. La transició dels números de fila i columna a les coordenades lògiques es fa a través d'un mapatge explícit definit per l'usuari de les dues representacions.

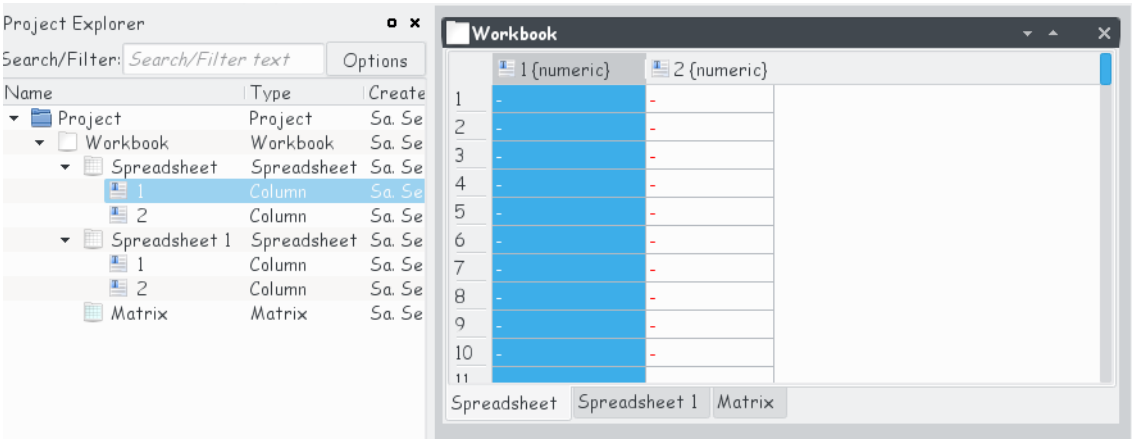


Les dades de la matriu es poden introduir manualment o mitjançant una importació des d'un fitxer extern. Similar a la generació de dades per a una columna en un full de càlcul, la matriu es pot omplir amb valors constants o també a través d'una fórmula. La captura de pantalla següent mostra la vista d'imatge d'una matriu juntament amb la fórmula que es va utilitzar per a generar els elements de la matriu:



2.7 Llibre de treball

El llibre de treball ajuda l'usuari a organitzar millor i agrupar diferents contenidors de dades (Fulls de càlcul i Matrius). Aquest objecte serveix com a contenidor pare per a múltiples objectes de full de càlcul i/o de matriu i els agrupa en una vista amb múltiples pestanyes:



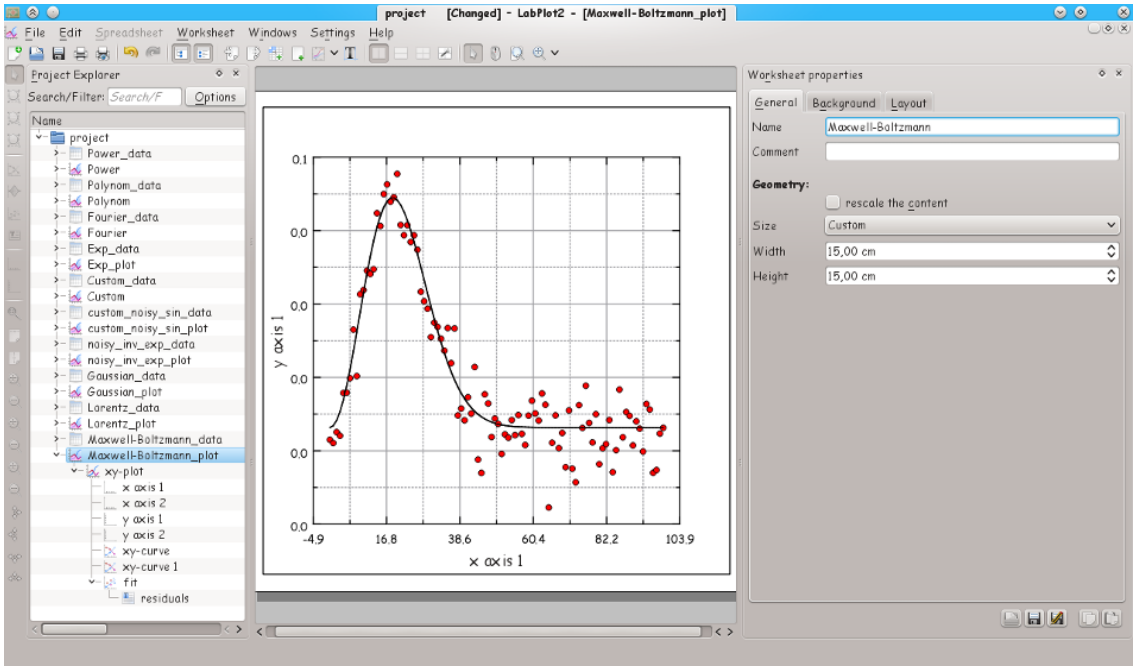
Amb les carpetes ja és possible portar alguna estructura en l'Explorador del projecte i agrupar diversos objectes relacionats (fulls de càlcul amb dades que provenen de fitxers de text d'origen similar, valors vermell, verd i blau d'una imatge importada en tres matrius diferents, etc.). Amb el llibre de treball l'usuari té la possibilitat d'un altre agrupament addicional.

2.8 Full de treball

El full de treball és, a banda dels contenidors de dades Full de càlcul i Matriu, una altra part central de l'aplicació i proporciona una àrea per a mostrar i agrupar diferents classes d'objectes de full de treball: diagrames, etiquetes, etc.

Els fulls de treball poden tenir una mida fixa (una mida definida per l'usuari o una de les mides predeterminades com A4, Carta, etc.) o poden omplir l'àrea completa disponible per a la finestra del full de treball. Es poden organitzar múltiples diagrames en el full de treball en un format vertical, horitzontal o de quadrícula.

Moltes de les propietats del full de treball com la mida, el color de fons i la configuració de la disposició es poden canviar a la subfinestra de propietats del full de treball.



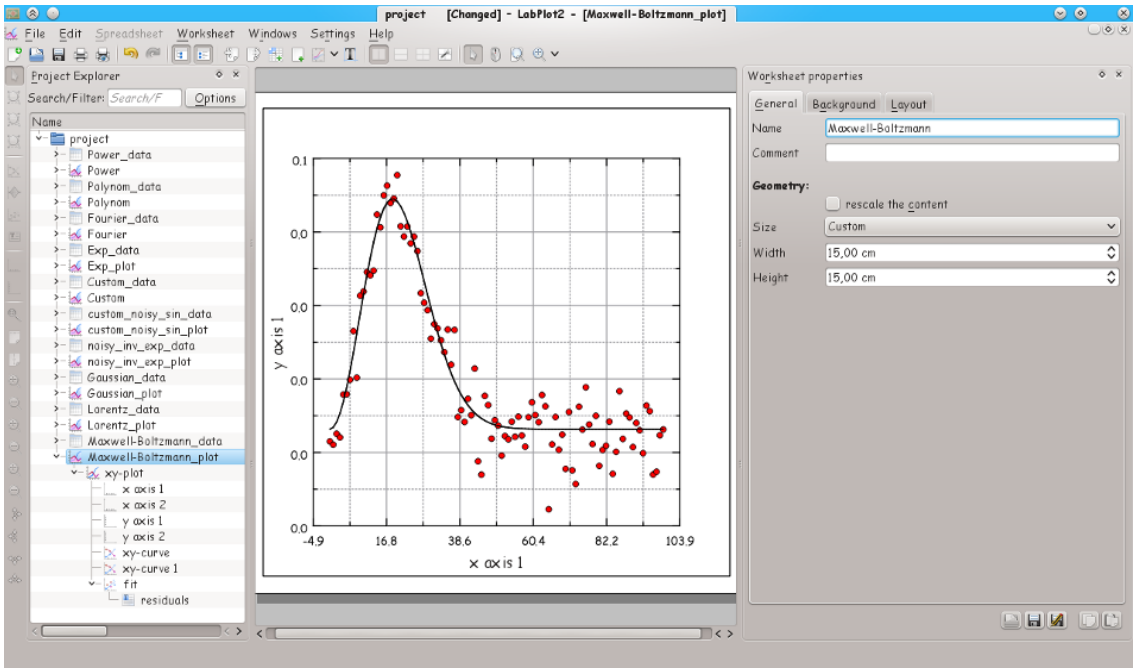
Diferents accions de full de treball que s'ocupen de la creació d'objectes nous, el canvi del mode actual del ratolí o el zoom es pot accedir a través de la barra d'eines, el menú principal o el menú contextual del full de treball en l'Explorador del projecte.

Els resultats mostrats en el full de treball es poden exportar a formats diferents mitjançant el diàleg d'exportació.

2.9 Full de treball CAS

El full de treball CAS és, a banda del full de treball, la tercera part central de l'aplicació i proporciona una àrea per a utilitzar les vostres aplicacions matemàtiques favorites des d'una interfície elegant de full de treball.

El LabPlot ofereix diverses opcions per als dorsals amb els quals el vulgueu utilitzar. Les opcions dependran del que vulgueu aconseguir.



Actualment hi ha disponibles els dorsals següents:

Sage:

El «Sage» és un programari matemàtic lliure amb la llicència GPL. Combina la potència de moltes d'aplicacions de codi obert existents, amb una interfície comuna basada en Python. Per a més informació, vegeu https://sagemath.org.

Maxima:

El «Maxima» és un sistema per a la manipulació d'expressions simbòliques i numèriques, inclosa la derivació, integració, sèries de Taylor, transformades de Laplace, equacions diferencials ordinàries, sistemes d'equacions lineals, polinomis, conjunts, llistes, vectors, matrius i tensors. El «Maxima» aconsegueix resultats numèrics d'alta precisió gràcies a la utilització de fraccions exactes, enters de precisió arbitrària i nombres de coma flotant de precisió variable. El «Màxima» pot crear gràfiques de funcions i dades en dues i tres dimensions. Per a més informació, vegeu https://maxima.sourceforge.io.

R:

L'«R» és un llenguatge i un entorn per a computació i gràfiques estadístiques, similar al llenguatge i entorn «S». Ofereix una àmplia varietat de tècniques estadístiques (modelatge lineal i no lineal, proves estadístiques clàssiques, anàlisi de sèries temporals, classificació, clustering...) i gràfiques, i és altament extensible. El llenguatge «S» sovint és el vehicle escollit per a la recerca en metodologia estadística, i «R» ofereix una via de codi obert per a participar en aquesta activitat. Per a més informació, vegeu https://www.r-project.org.

KAlgebra:

El KAlgebra és una calculadora gràfica basada en el MathML, que es distribueix amb el projecte d'educació de KDE. Per a més informació, vegeu https://edu.kde.org/kalgebra/ .

Qalculate!:

El Qalculate! no és un programa normal que imiti el funcionament de la calculadora més barata. El Qalculate! pretén treure profit de la potència, flexibilitat i interfície superior dels ordinadors moderns. El centre d'atenció del Qalculate! és la introducció d'expressions. En lloc d'introduir cada nombre d'una expressió matemàtica per separat, podeu escriure directament l'expressió completa i modificar-la més endavant. La interpretació de les expressions és flexible i tolerant a fallades, i si mai us equivoqueu, el Qalculate! us ho farà

saber. Tanmateix, les expressions no resolubles totalment no es consideren errors. El Qalculate! les simplificarà tant com pugui i respondrà amb una expressió. A més de nombres i operadors aritmètics, una expressió pot contenir qualsevol combinació de variables, unitats i funcions. Per a més informació, vegeu https://qalculate.github.io/ .

Python2:

El Python és un llenguatge de programació dinàmica molt potent que s'utilitza en una àmplia varietat de dominis d'aplicació. Hi ha diversos paquets de Python per a la programació científica.
El Python es distribueix amb la llicència Python Software Foundation (compatible amb la GPL). Per a més informació, vegeu el lloc web oficial.

> NOTA
> Aquest dorsal afegeix un element addicional al menú principal del Cantor, **Paquet**. L'únic element d'aquest menú és **Paquet** → **Importa un paquet**. Aquest element es pot utilitzar per a importar paquets del Python al full de càlcul.

> AVÍS
> Aquest dorsal només admet el Python 2.

Scilab:

L'Scilab és un programari lliure multiplataforma de càlcul numèric, i un llenguatge de programació d'alt nivell orientat a la manipulació de nombres.

L'Scilab es distribueix amb la llicència CeCILL (compatible amb la GPL). Per a més informació, vegeu https://www.scilab.org/ .

> AVÍS
> Necessitareu l'Scilab versió 5.5 o superior instal·lat al vostre sistema perquè aquest dorsal sigui utilitzable.

Octave:

L'Octave de GNU és un llenguatge d'alt nivell orientat principalment al càlcul numèric. Proporciona una línia d'ordres còmoda per tal de resoldre numèricament problemes lineals i no lineals, i per a efectuar altres experiments numèrics utilitzant un llenguatge que és altament compatible amb el MATLAB. Per a més informació, vegeu https://www.gnu.org/software/octave/ .

Lua:

El Lua és un llenguatge de creació de scripts ràpid i lleuger, amb una sintaxi de procediment senzilla. Hi ha diverses biblioteques en «Lua» dirigides a les matemàtiques i la ciència.

Per a més informació, vegeu https://www.lua.org/ .

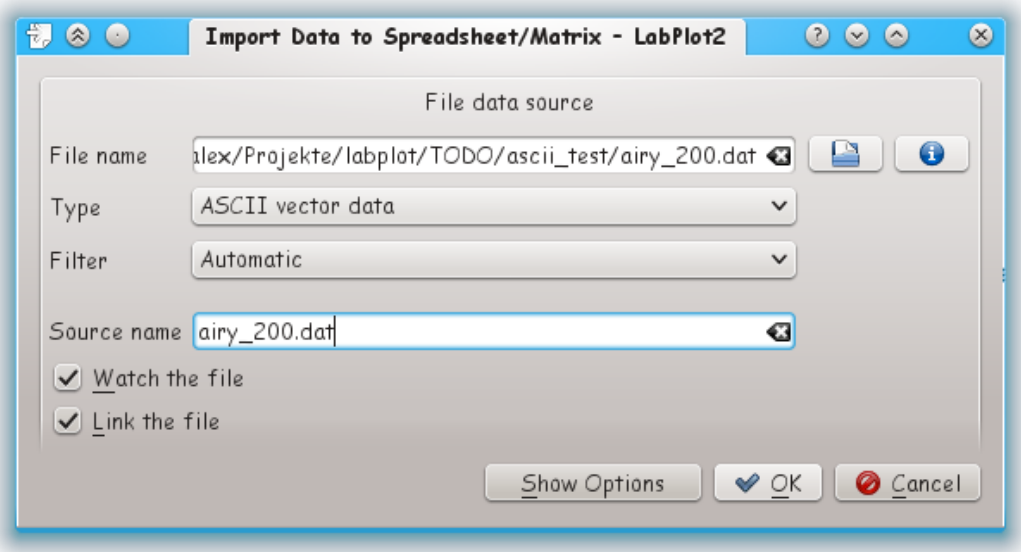
Aquest dorsal només admet luajit 2.

2.10 Fitxer d'origen de dades

Un fitxer d'origen de dades és molt similar en esperit a un full de càlcul amb dades importades d'un fitxer extern. La diferència és que les dades importades ja no es poden mostrar i editar al LabPlot després de la importació. Això pot ser suficient, p. ex., si només voleu traçar les dades derivades d'un càlcul en un programa extern (i exportat a un fitxer ASCII després).

Com que no s'ha d'omplir cap full de càlcul amb les dades importades, la importació a un fitxer d'origen de dades és més ràpida que en un full de càlcul. Això pot ser avantatjós quan es tracta de fitxers grans.

Es pot emmagatzemar l'enllaç al fitxer extern només en el fitxer del projecte i no el seu contingut. Cada vegada que el fitxer del projecte s'obre al LabPlot el contingut es llegeix de nou des del fitxer extern. A més, és possible permetre que el LabPlot vegi els canvis en el fitxer: el contingut de l'origen de dades del fitxer s'actualitza si el fitxer extern ha canviat.



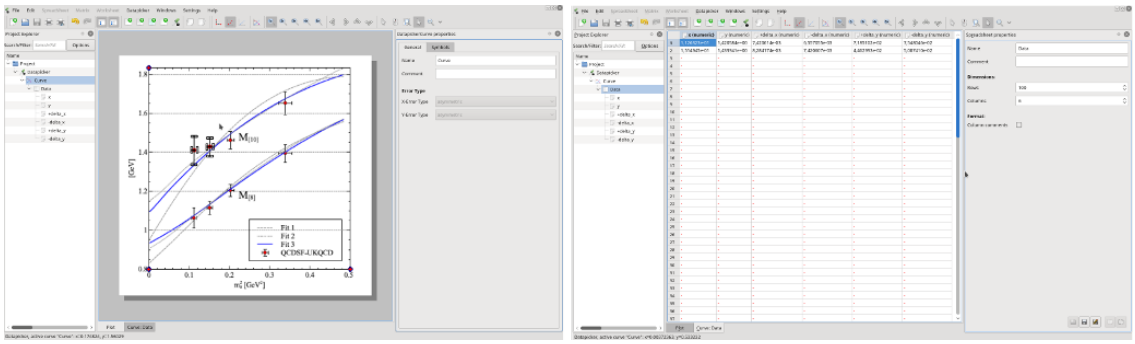
Les opcions addicionals que determinen la importació de les dades són equivalents a les proporcionades en el diàleg d'importació.

2.11 Selector de dades

El selector de dades és una eina que permet extreure fàcilment les dades dels fitxers d'imatge. El procés d'extracció consisteix principalment en els passos següents:

- Importa una imatge que conté diagrames i corbes des d'on voleu llegir els punts de dades.
- Seleccioneu el tipus de diagrama (cartesià, polar, etc.).
- Seleccioneu els punts de referència de l'arbre i proporcioneu-los valors. Amb l'ajuda d'aquests punts es determina el sistema de coordenades lògic.
- Crea una corba nova de la selecció de dades i estableix el tipus de les barres d'error.
- Canvia al mode del ratolí «Estableix els punts de la corba» i comença a seleccionar punts a la imatge importada: les coordenades dels punts seleccionats es determinen i s'afegeixen al full de càlcul «Dades».

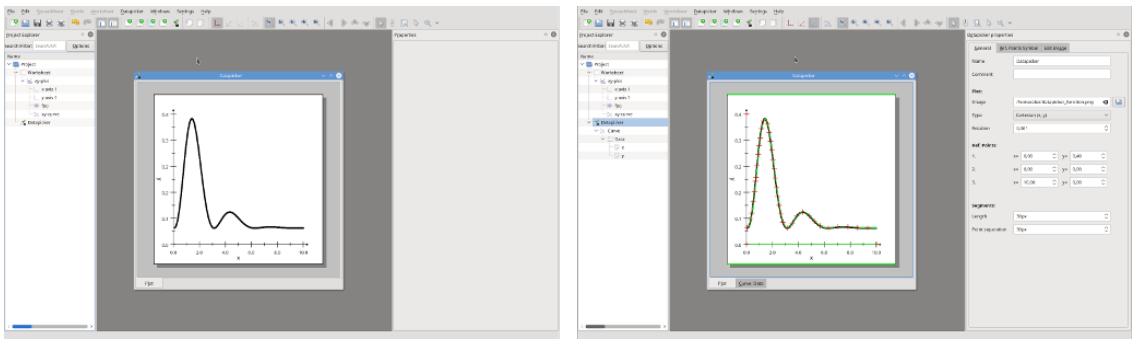
És possible afegir més d'una corba del selector de dades. Això és útil en cas que la imatge importada contingui diverses corbes que s'han de digitalitzar. La corba del selector de dades que està seleccionada actualment a l'Explorador del projecte és l'activa: els punts clicats a la imatge del selector de dades es calcularan i s'afegiran al seu full de càlcul de dades.



Els valors calculats s'emmagatzemen en columnes diferents en fulls de càlcul de dades del selector de dades. Aquestes columnes es comporten exactament igual que altres columnes dels fulls de càlcul habituals i es poden utilitzar directament com a columnes d'origen per a corbes en els vostres propis diagrames.

El selector de dades permet el procés d'extracció de dades amb diversos ajudants. Per a posar els punts de forma més precisa, hi ha disponible una lupa amb diferents nivells d'ampliació. A més, l'últim punt seleccionat es pot desplaçar amb l'ajuda de les tecles de navegació. A més, en llegir punts de dades amb barres d'error, el selector de dades crea automàticament barres que indiquen els punts finals de les barres d'error. Aquestes barres es poden estirar amb el ratolí fins que s'arribi a la longitud requerida (la distància al punt de dades).

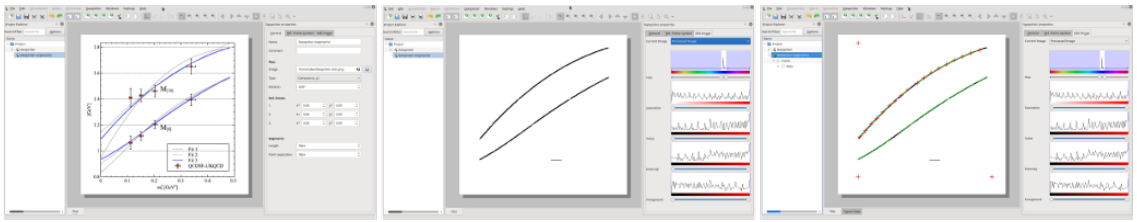
El procediment per a l'extracció de dades d'un diagrama importat tal com s'ha descrit anteriorment és factible quan es tracta d'un nombre limitat de punts. En el cas que les corbes de la imatge importada es donin com a línies sòlides, l'eina de selecció de dades del LabPlot permet llegir-les (semi-)automàticament. Per a això, després d'afegir una corba nova del selector de dades com s'ha descrit anteriorment, canvieu al mode de ratolí «Selecciona els segments de la corba». Les corbes del diagrama es reconeixen i ressalten. En fer clic sobre una corba ressaltada (o un dels seus segments), es creen punts al llarg d'aquesta corba. La longitud d'un segment i la densitat de punts creats (separació entre dos punts) són paràmetres ajustables. A les captures de pantalla següents, després de canviar al mode de segment totes les línies negres s'han ressaltat (color verd). En aquest cas específic, la corba s'ha reconegut com un segment únic i un clic únic del ratolí en aquest segment és suficient per a digitalitzar aquesta corba i per a col·locar automàticament punts al llarg de la corba.



En molts casos el diagrama no és tan simple com l'anterior (una corba negra única sobre fons blanc) i conté línies de quadrícula, moltes corbes de color i gruix diferent i un fons no blanc. En aquest cas falla la detecció automàtica (no es ressalta cap objecte o n'hi ha massa). Per a ajudar el selector de dades a determinar correctament les corbes, l'usuari ha de limitar els intervals permesos en els espais de color HSV (o HSI). Per a restar el fons no blanc també és possible limitar el rang per al color del primer pla. Internament, cada píxel de la imatge es converteix a blanc i negre, on només els punts que s'ajusten a les àrees definides per l'usuari per to, saturació, valor, intensitat i primer pla s'estableixen a negre.

A les captures de pantalla de sota, les corbes blaves de la imatge original es van projectar per a haver reduït adequadament els intervals permesos en l'espai de color (vegeu el pic per al blau en l'histograma del to). La imatge transformada en blanc i negre només conté les corbes en les

quals l'usuari està interessat i ara és una tasca fàcil per al selector de dades determinar les corbes i col·locar punts sobre elles.



Similar a Full de treball, l'àrea actualment visible del selector de dades es pot exportar. Els formats d'imatge admesos es descriuen a la secció diàleg d'exportació.

2.12 Diàleg d'importació

En el diàleg d'importació podreu importar dades en un dels fulls de càlcul o matrius disponibles al LabPlot. Els formats de dades admesos són

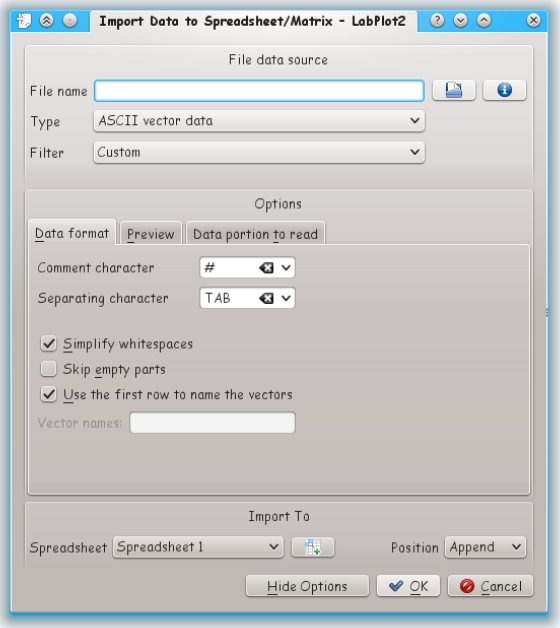
- ASCII
- Binari
- Imatge
- NetCDF
- HDF5
- FITS

En el diàleg d'importació està disponible la vista prèvia de tots els tipus de fitxers admesos. Per a formats de dades amb estructures internes complexes (com NetCDF, HDF5 i FITS), el contingut del fitxer es presenta en una vista en arbre que permet una navegació còmoda a través del fitxer. També es proporciona un diàleg versàtil per a editar les capçaleres (paraules clau) d'un fitxer FITS.

La importació de dades ASCII i binàries comprimides amb gzip, bzip2 o xz es pot fer directament a mesura que es fa la descompressió de manera transparent per a l'usuari.

Cal proporcionar el nom del fitxer que conté les dades a importar. El botó **Informació del fitxer** obre un diàleg on es mostra informació sobre el fitxer seleccionat. El tipus de les dades es pot especificar: actualment, només s'admeten fitxers ASCII que contenen diversos conjunts de dades (vectors) emmagatzemats com a columnes. El filtre (automàtic o personalitzat) determina com s'ha d'analitzar el fitxer. Seleccionat el filtre «personalitzat», es poden proporcionar manualment diversos paràmetres com ara el caràcter de separació, etc.

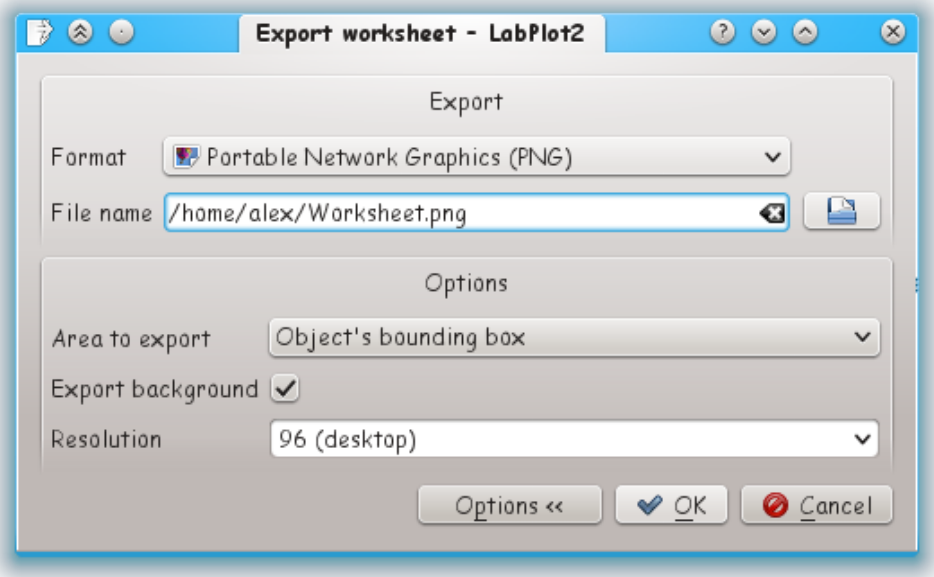
La fila d'inici i final a llegir es pot personalitzar utilitzant la pestanya **Porció de dades a llegir**. Per a llegir totes les dades especifiqueu **−1** com una fila o columna final.



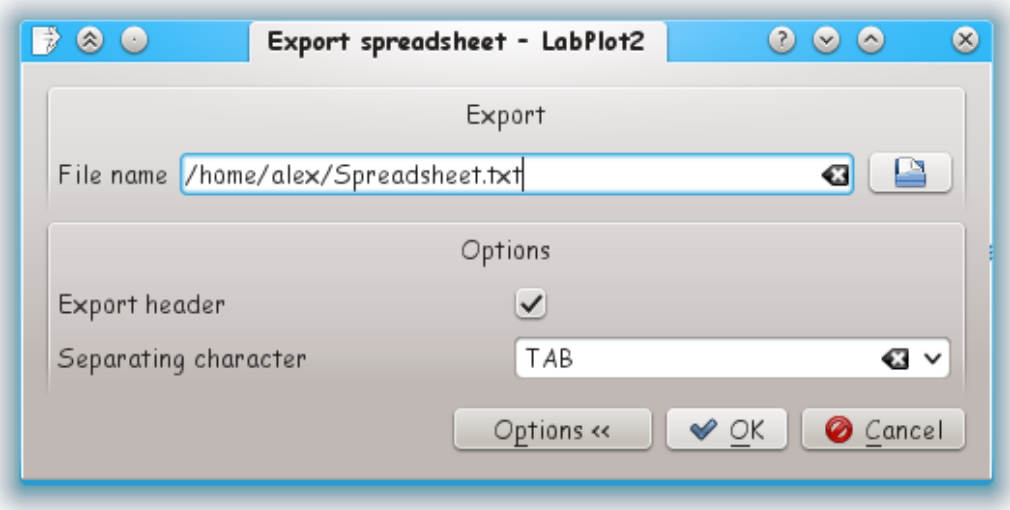
2.13 Diàleg Exporta

Un full de treball es pot exportar a diversos formats gràfics (vector i ràster). L'exportació es fa a través del diàleg d'exportació accessible a través de la barra d'eines principal **Exporta** o **Fitxer** → **Exporta** del menú principal.

A més del format gràfic, l'usuari pot especificar quina part del full de treball s'ha d'exportar i si el fons s'ha d'exportar o no. A més, per a gràfics ràster es pot proporcionar la resolució de la imatge.



El contingut d'un full de càlcul es pot exportar a un fitxer extern de text o FITS. En el diàleg d'exportació de fulls de càlcul l'usuari pot especificar els valors de separació de caràcters de les diferents columnes. Opcionalment, es pot exportar la capçalera del full de càlcul (noms de les columnes del full de càlcul).



Capítol 3

Referència d'ordres

3.1 El menú Fitxer

Fitxer → Nou (Ctrl-N)

Crea un fitxer de projecte nou del LabPlot.

En un fitxer de projecte tots els paràmetres i tots els diagrames s'emmagatzemen en format ASCII.

Fitxer → Obre (Ctrl-O)

Obre un fitxer de projecte del LabPlot.

Fitxer → Obre recent

Obre un fitxer de projecte del LabPlot recent.

Aquí es llisten els 10 últims fitxers de projecte utilitzats.

Fitxer → Desa (Ctrl-S)

Desa el projecte real.

Si no heu desat el projecte abans, el projecte es desarà amb un nom temporal de fitxer de projecte.

Fitxer → Desa com a

Desa el projecte real amb un nom diferent.

Fitxer → Imprimeix (Ctrl-P)

Imprimeix el diagrama actiu.

Aquí s'obre un diàleg d'impressió on podeu seleccionar la impressora, mides diferents de paper, etc.

Fitxer → Vista prèvia d'impressió

Obre una finestra de vista prèvia d'impressió. El LabPlot permet triar la configuració d'impressió utilitzant la barra d'eines d'aquesta finestra i veure el resultat immediatament.

Fitxer → Nou → Full de càlcul (Ctrl-=)

Crea un full de càlcul nou a la carpeta actual del projecte LabPlot.

Fitxer → Nou → Full de treball (Alt-X)

Crea un full de treball nou a la carpeta actual del projecte LabPlot.

Fitxer → Nou → Carpeta

Crea un full de càlcul nou a la carpeta actual del projecte LabPlot.

Fitxer → Nou → Fitxer d'origen de les dades

Obre la finestra **Importa les dades a un full de càlcul o matriu**.

Fitxer → Importa (Ctrl-Maj-L)

Importa dades al full de càlcul actiu

Aquest element es pot utilitzar per a importar dades al LabPlot. Llegiu-ne més en la secció del diàleg d'importació.

Fitxer → Exporta

Desa el diagrama actiu com a format especial.

Actualment s'admeten Postscript Encapsulated (EPS), Portable Document Format (PDF), Scalable Vector Graphics (SVG) i Portable Network Graphics (PNG).

Fitxer → Tanca (Ctrl-W)

Tanca el fitxer de projecte LabPlot obert actualment.

Fitxer → Surt (Ctrl-Q)

Surt del LabPlot.

3.2 El menú Edita

Edita → Historial de desfer/refer

Obre la finestra de l'historial d'accions del LabPlot. Seleccioneu un element de la llista per a navegar al pas corresponent.

3.3 El menú Full de treball

Aquest menú conté tots els elements que també es poden trobar en el menú contextual (ratolí dret) d'un full de treball. El menú només està disponible quan se selecciona un objecte de full de treball en el plafó **Explorador del projecte**.

3.4 El menú Full de càlcul

Aquest menú conté tots els elements que també es poden trobar en el menú contextual (ratolí dret) d'un full de càlcul. El menú només està disponible quan se selecciona un objecte de full de càlcul en el plafó **Explorador del projecte**.

3.5 El menú Full de treball CAS

Aquest menú conté tots els elements que també es poden trobar al menú contextual (ratolí dret) d'un full de treball CAS. El menú només està disponible quan se selecciona un objecte de full de treball en el plafó **Explorador del projecte**.

3.6 El menú Selector de dades

Aquest menú conté tots els elements que també es poden trobar en el menú contextual (ratolí dret) d'un selector de dades. El menú només està disponible quan se selecciona un objecte de selector de dades en el plafó **Explorador del projecte**.

3.7 El menú Arranjament

Aquest menú permet canviar la configuració de l'usuari.

A part de les entrades habituals del menú Arranjament del KDE descrites al capítol del menú Arranjament dels Fonaments del KDE, el LabPlot té aquesta entrada de menú específica:

Arranjament → Mode de pantalla completa (Ctrl-Maj-F)

Mostra l'espai de treball en mode de pantalla completa.

3.8 El menú Ajuda

A més, el LabPlot té els elements normals del menú Ajuda del KDE. Per a més informació, llegiu la secció sobre el Menú ajuda dels Fonaments del KDE.

3.9 Barra d'eines

La barra d'eines principal conté els elements principals que podeu trobar als diferents menús. Es poden trobar més detalls sobre això al Manual dels Fonaments de KDE.

Capítol 4

Traçat de diagrames

4.1 Diagrames

Els diagrames es poden crear dins d'un full de treball a través de «Afegeix nou» al menú contextual o al menú de l'aplicació a través de «Full de treball» seleccionant «Diagrama XY» i el tipus de diagrama que voleu tenir.

Dins d'aquest Diagrama XY podeu afegir una Corba XY que conté dades a mostrar (de nou a través del menú contextual o del menú d'aplicació).

La configuració d'un diagrama es pot canviar al giny acoblat corresponent. Hi ha paràmetres generals com la geometria però també l'interval de l'eix X i Y (incloent-hi l'escalat). El títol del diagrama es pot establir a la pestanya «Títol» del giny acoblat. Els estils de fons i de vora es poden canviar a la pestanya «Àrea del diagrama».

4.2 Corbes

Les corbes contenen punts de dades que es poden mostrar en un diagrama. Hi ha tres mètodes diferents per a crear corbes: la corba XY estàndard, una corba XY d'una expressió matemàtica i una corba XY d'una funció d'anàlisi de dades.

La corba XY estàndard es pot omplir amb valors d'un full de càlcul seleccionant les dades X i Y com a columna del full de càlcul al giny acoblat de la corba XY. Un altre mètode per a omplir una corba és utilitzar una expressió matemàtica. Aquí podeu seleccionar qualsevol funció matemàtica i interval per a crear la corba. El tercer mètode per a crear una corba és utilitzar una funció d'anàlisi de dades. Les dades i la funció d'anàlisi es poden seleccionar al giny acoblat de la funció d'anàlisi.

Per a tots els tipus de corbes es poden canviar els estils de línia i símbols al giny acoblat. Aquí també es poden canviar els valors anotats i els paràmetres de la barra d'errors.

4.3 Llegendes

Es pot afegir fàcilment una llegenda a un diagrama utilitzant el menú contextual de l'aplicació. Conté informació sobre totes les corbes d'un diagrama.

La configuració d'una llegenda (format i geometria) es pot canviar al giny acoblat de llegendes. També els paràmetres del títol de la llegenda, el fons de la llegenda i la disposició es poden canviar a la pestanya corresponent del giny acoblat de llegendes.

Capítol 5

Funcions d'anàlisi

5.1 Vista general

El LabPlot permet una gran varietat de funcions d'anàlisi de dades:

- Reducció de dades
- Diferenciació
- Integració
- Interpolació
- Suavitzat
- Ajustament de corba no lineal
- Filtre de Fourier
- Transformada de Fourier

Tots es poden aplicar a qualsevol dada que consisteixi en columnes X i Y. Es pot accedir a les funcions d'anàlisi utilitzant el menú Anàlisi o el menú contextual d'un full de treball. Les corbes creades recentment es poden personalitzar (estil de línia, estil de símbol, etc.) com qualsevol altra corba XY.

5.2 Reducció de dades

Per a reduir el nombre de punts de dades sense perdre les característiques d'un conjunt de dades podeu aplicar un dels diversos algorismes de simplificació de línies:

- Douglas-Peucker
- Visvalingam-Whyatt
- Reumann-Witkam
- Simplificació de la distància perpendicular
- Simplificació del punt n-èsim
- Simplificació de la distància radial
- Interpolació (el veí més proper)

- Opheim
- Lang

La tolerància desitjada es calcula automàticament a partir de les dades, però també es pot canviar al giny acoblat.

5.3 Diferenciació

La diferenciació numèrica de les dades es pot fer especificant:

- ordre de derivació (primer a sisè ordre)
- ordre de precisió (fins al quart ordre, depenent de l'ordre de derivació)

5.4 Integració

La integració numèrica de les dades es pot fer especificant un dels mètodes

- regla del rectangle (1 punt)
- regla trapezoidal (2 punts)
- regla Simpson-1/3 (3 punts)
- regla Simpson-3/8 (4 punts)

El mètode per defecte (trapezoide) hauria de ser adequat per a la majoria dels casos. El nombre de punts de dades resultants es redueix per ambdues regles de Simpson a causa de les propietats d'aquests mètodes.

5.5 Interpolació

La interpolació de dades es pot fer amb diversos algorismes:

- lineal
- polinòmica (si nombre de punts de dades < 100)
- «spline» cúbica
- «spline» cúbica (periòdica)
- «spline» d'Akima
- «spline» d'Akima (periòdica)
- «spline» de Steffen (cal la GSL ≥ 2.0)
- cosinus
- exponencial
- Hermite cúbica a trossos (diferències de la finita, Catmull-Rom, cardinal, Kochanek-Bartels)
- funcions racionals

La funció d'interpolació es calcula amb el nombre donat n de punts de dades i s'avalua com:

- funció
- derivada
- segona derivada
- integral (iniciant des de zero)

5.6 Suavitzat

S'admeten diversos mètodes de suavitzat:

- Mitjana mòbil (central)
- Mitjana mòbil (amb un retard)
- Filtre de percentil
- Savitzky-Golay

Tots els mètodes de suavitzat permeten diversos modes de farciment (constant, periòdic, mirall, més proper, etc.) per al començament i el final del conjunt de dades. Les mitjanes mòbils permeten diverses funcions de ponderació (uniforme, triangular, binomial, parabòlic, tricúbic, etc.) que es poden seleccionar per a ponderar els punts de dades seleccionats depenent de la seva distància.

5.7 Ajustament de la corba

L'ajustament lineal i no lineal de les dades es pot fer amb diversos models d'ajustament predefinits (per exemple polinòmic, exponencial, gaussià o personalitzat) a les dades que consisteixen en columnes X i Y amb una columna de pes opcional. Amb un model personalitzat qualsevol funció amb un nombre il·limitat de paràmetres es pot utilitzar per a ajustar. Els resultats, incloent-hi les propietats estadístiques, es mostren al text de resultat.

Els valors d'inici del paràmetre es poden establir en el diàleg de paràmetres. També és possible corregir qualsevol paràmetre i establir aquí límits inferiors i superiors als valors. Tingueu en compte que reduir l'espai dels paràmetres fent fix un paràmetre o especificant límits pot frenar la convergència o evitar trobar un bon resultat. Sempre és una bona idea eliminar qualsevol limitació dels paràmetres quan es troben valors bons d'inici.

Les opcions següents es poden establir en el diàleg d'opcions per a optimitzar l'ajustament:

- Iteracions màx.: nombre màxim d'iteracions
- Tolerància: tolerància desitjada per al resultat
- Punts avaluats: nombre de punts a avaluar la funció d'ajust
- Avalua l'interval complet: avalua la funció d'ajust per a l'interval de dades complet en lloc d'avaluar només per a l'interval X donat
- Usa els resultats com a valors d'inici nous: els resultats seran els valors nous d'inici del paràmetre

5.8 Filtre de Fourier

Aquesta funció es pot utilitzar per a aplicar un filtre de Fourier a qualsevol dada que consisteixi en columnes X i Y. Els tipus de filtres suportats són:

- Passabaix
- Passaalt
- Passabanda
- Banda eliminada (bloqueig de banda)

on qualsevol d'ells pot tenir la forma

- Ideal
- Butterworth (ordre 1 a 10)
- Chebyshev tipus I o II (ordre 1 a 10)
- «L»egendre òptim (ordre 1 a 10)
- Bessel-Thomson (qualsevol ordre)

Els valors de tall es poden especificar en la freqüència d'unitats (Hertz), fracció (0,0 a 1,0) o índex dels punts de dades.

5.9 Transformada de Fourier

Per a convertir un senyal de temps a domini de freqüència o per a canviar entre altres variables conjugades com la posició i el moment (espai-k) es pot aplicar una transformada de Fourier discreta. Es poden utilitzar les opcions següents per a adaptar-se a les necessitats:

- Funció de finestra (Welch, Hann, Hamming, etc.) per a evitar efectes de fuita
- Sortida (magnitud, amplitud, fase, dB, etc.)
- Espectre d'un o dos costats amb desplaçament o sense
- Escalat de l'eix X a la freqüència, índex o període

Capítol 6

Traçat de corbes

6.1 Puja una imatge

El selector de dades es pot crear dins d'un projecte a través de **Afegeix un nou** al menú contextual del projecte/carpeta o a la barra d'eines principal. Després d'això es pot afegir una imatge nova i es pot canviar a través de **Diagrama** en el giny acoblat corresponent.

Després de pujar la imatge es poden utilitzar diferents opcions de zoom des de la barra d'eines menú contextual/selector de dades per a canviar l'amplada i l'altura de la imatge. La imatge també es pot girar a un angle utilitzant **Gir** a la secció «edició» del giny acoblat. Després d'això, cal que l'usuari estableixi els punts de l'eix.

6.2 Símbols

Els símbols són els punts que es poden dibuixar sobre la imatge del selector de dades. Els símbols es poden crear directament amb un clic dret del ratolí sobre la imatge. Els símbols són principalment de dos tipus, amb barra d'error o sense, depenent del tipus de corba a la qual pertanyen.

Cada corba del selector de dades pot tenir el seu propi estil de símbol que es pot canviar a la secció **Símbols** del giny acoblat. El mode de ratolí «selecció i moure» es pot utilitzar per a seleccionar múltiples punts/símbols i es poden moure utilitzant les tecles de navegació.

6.3 Punts de l'eix

Els punts de l'eix són el conjunt de tres punts de referència sobre la imatge del selector de dades. Aquests punts es poden establir via **Estableix els punts de l'eix** en el menú contextual del selector de dades. Després de seleccionar punts sobre la imatge l'usuari ha d'actualitzar el seu tipus de sistema de coordenades via **Tipus de diagrama** i posicions lògiques via **Punts de referència** al giny acoblat.

6.4 Corba del selector de dades

Es pot crear una «Corba del selector de dades» dins del selector de dades via **Corba nova** en el menú contextual de l'eina de selecció de dades. Una corba pot tenir diferents tipus d'errors X i (No-error, simètric, asimètric). Això depèn del tipus d'errors que tingui el giny acoblat del selector de dades en el punt de creació.

Cada objecte de la corba conté tots els punts (amagats) de corba i un full de càlcul que conté posicions lògiques de tots els seus punts de corba, i proporciona opcions per a actualitzar el full de càlcul i commutar la visibilitat dels seus punts de corba utilitzant el menú contextual. S'ha de seleccionar el mode **Estableix els punts de corba** al menú contextual del selector de dades per a crear els punts de corba.

Es poden crear múltiples corbes per al mateix selector de dades. Els punts de corba creats sempre corresponen a la corba activa de l'acoblador de dades que es pot canviar mitjançant l'opció **Corba activa** en el menú contextual i el giny acoblat del selector de dades. Cada corba del selector de dades pot tenir el seu propi estil de símbol que es pot canviar en la secció **Símbols** del giny acoblat.

6.5 Segments de corba

El segment de corba per a l'acoblador de dades es pot crear sobre la imatge canviant el mode a **Seleccioneu els segments de corba** al menú contextual del selector de dades. Un segment és un objecte seleccionable sobre una imatge que es pot seleccionar fent-hi clic dret del ratolí.

Els segments es creen mitjançant el processament de la imatge en l'interval base dels atributs de color per tal de traçar automàticament les corbes. Per a millorar els resultats aquests intervals i tipus d'atributs de color es poden canviar a la secció «Edita» del giny acoblat. El giny acoblat també proporciona opcions per a canviar entre la imatge processada i la imatge original, i per a establir la longitud mínima possible dels segments.

Una vegada seleccionat un segment crearà punts de corba sobre seu amb una distància mínima especificada entre ells. La distància mínima especificada entre els punts es pot canviar al giny acoblat del selector de dades. L'usuari podria haver de seleccionar els segments de nou per tal d'observar els canvis.

Capítol 7

Temes avançats

Aquí trobareu algunes explicacions de temes avançats.

7.1 Temes

7.1.1 Barres d'errors

Si voleu traçar les dades amb barres d'errors simplement importeu les dades amb el diàleg d'importació al projecte. Després utilitzeu la pestanya **Barres d'errors** de les propietats de la corba per a seleccionar **Tipus d'error**, trieu la columna d'error de la llista **Dades, +-**. El format de les barres d'errors es pot definir utilitzant la subfinestra **Format:**.

7.1.2 Etiqueta TeX

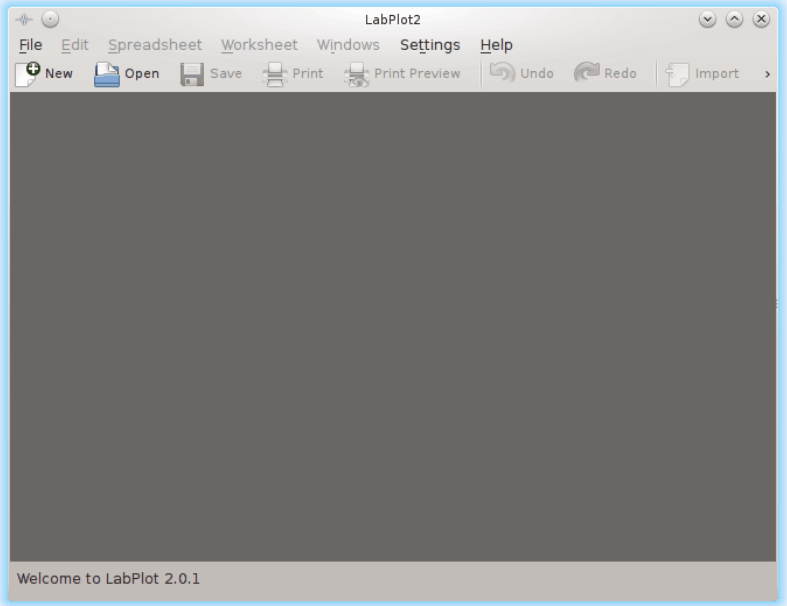
Per a utilitzar etiquetes TeX només cal activar el botó de commutació **TeX** a la pestanya **Títol**. Amb això cada text que introduïu al quadre de text el renderitza TeX i és traçat d'acord amb això. Com que aquesta conversió triga una estona podreu percebre un cert retard en tornar a dibuixar el diagrama.

Capítol 8

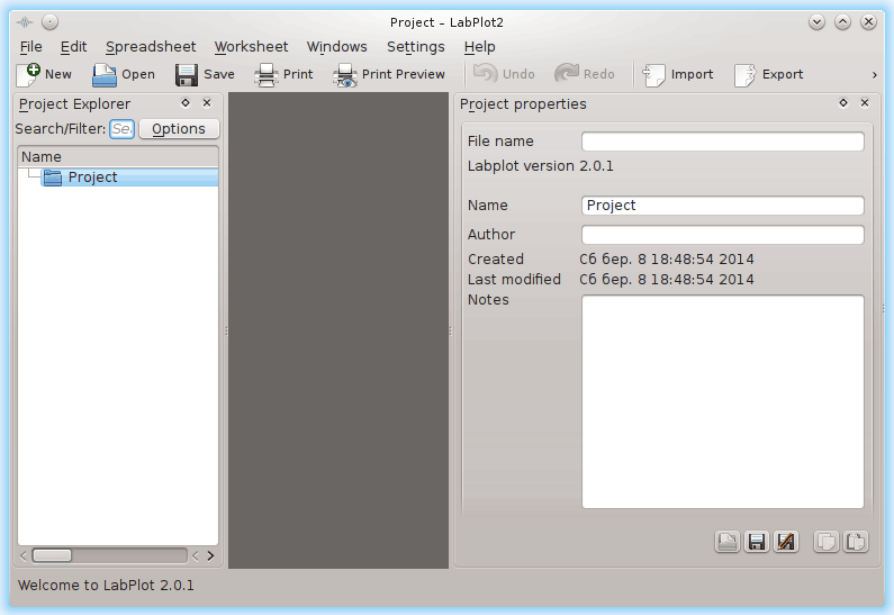
Guies d'aprenentatge curtes

8.1 Construir un gràfic de sinus amb el LabPlot

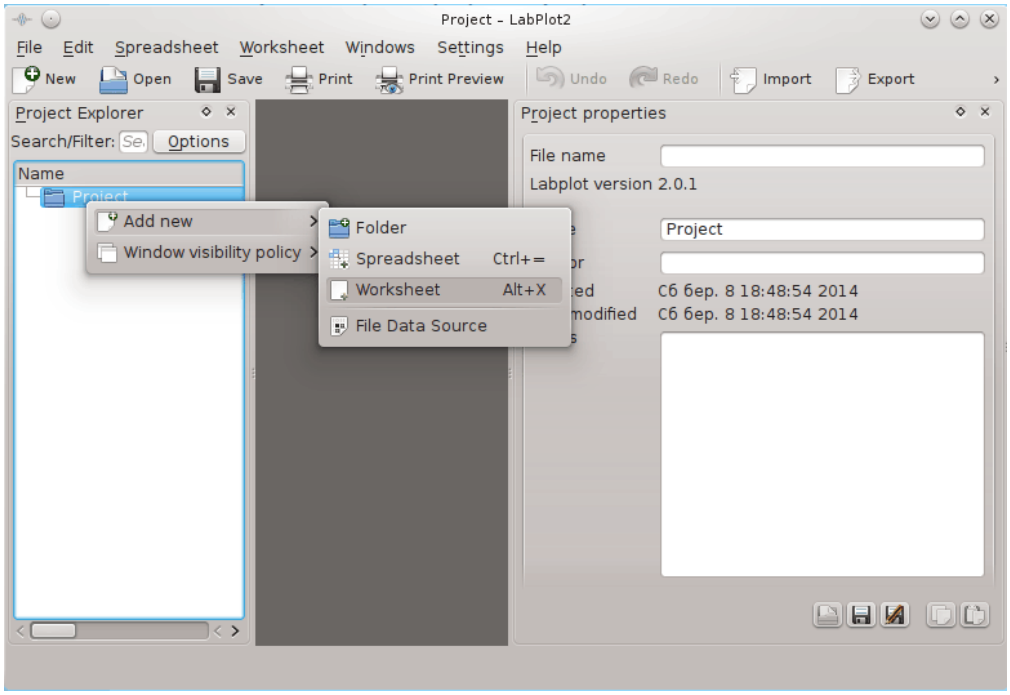
En aquest capítol trobareu les explicacions sobre com construir un diagrama senzill per a una corba en les coordenades cartesianes a partir d'una equació matemàtica.



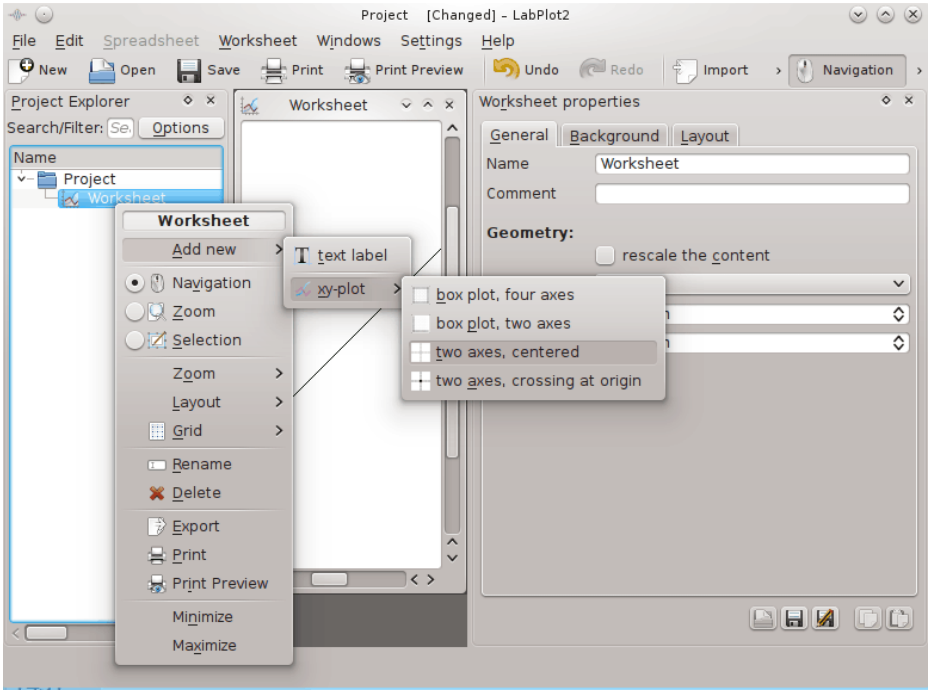
1. Feu clic al botó **Nou** o premeu **Ctrl-N** al teclat.



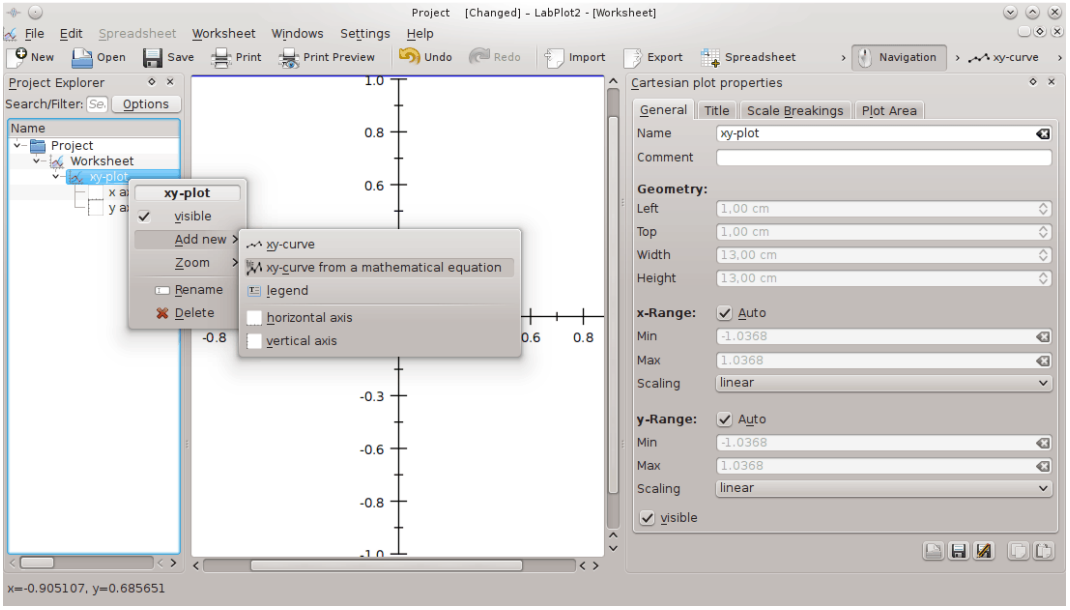
2. Feu clic a l'element **Projecte** al plafó **Explorador del projecte** amb el botó dret del ratolí i trieu **Afegeix un nou** → **Full de treball** o premeu **Alt-X** al teclat.



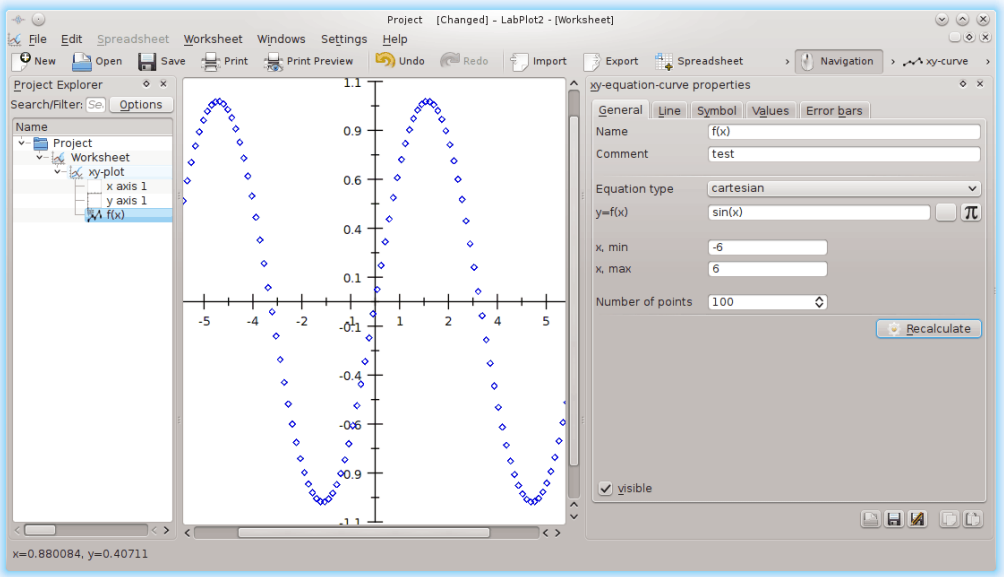
3. Feu clic a l'element **Full de treball** en el plafó **Explorador del projecte** amb el botó dret del ratolí i trieu **Afegeix un nou** → **Diagrama XY** → **Dos eixos, centrat**.



4. Feu clic a l'element **Diagrama XY** en el plafó **Explorador del projecte** amb el botó dret del ratolí i trieu **Afegeix un nou** → **Corba XY des d'una equació matemàtica**.



5. Utilitzeu la subfinestra **Propietats de la corba d'equació XY** a la dreta per a introduir **`sin (x)`** al camp **y=f(x)** (per a la llista de funcions disponibles vegeu capítol 10), **`-6`** al camp **x, mín**, **`6`** al camp **x, màx** i feu clic al botó **Recalcula** per a veure el resultat.



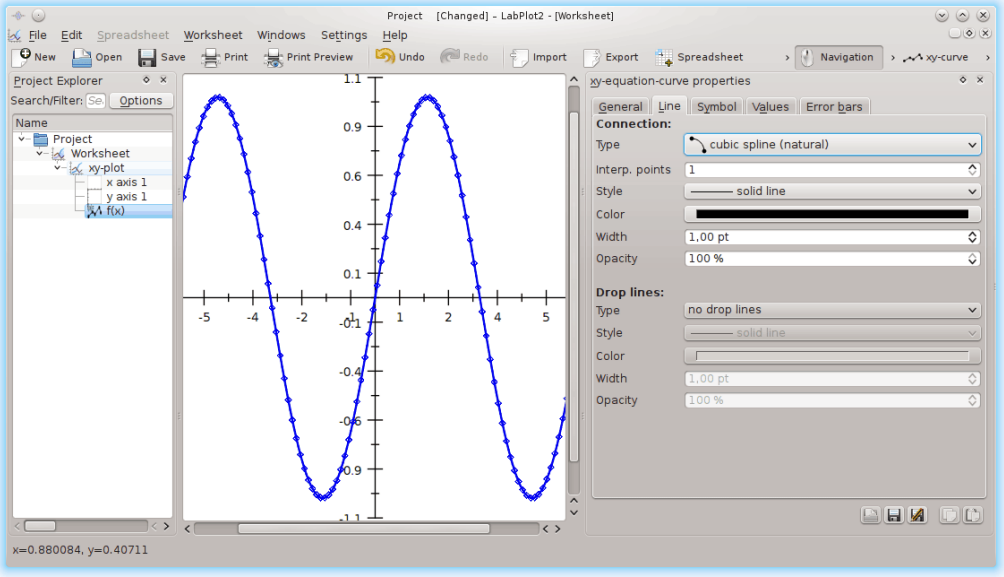
NOTA

El LabPlot ressalta la sintaxi desconeguda en el camp **y=f(x)**. Això és útil per a controlar la correcció de l'entrada.

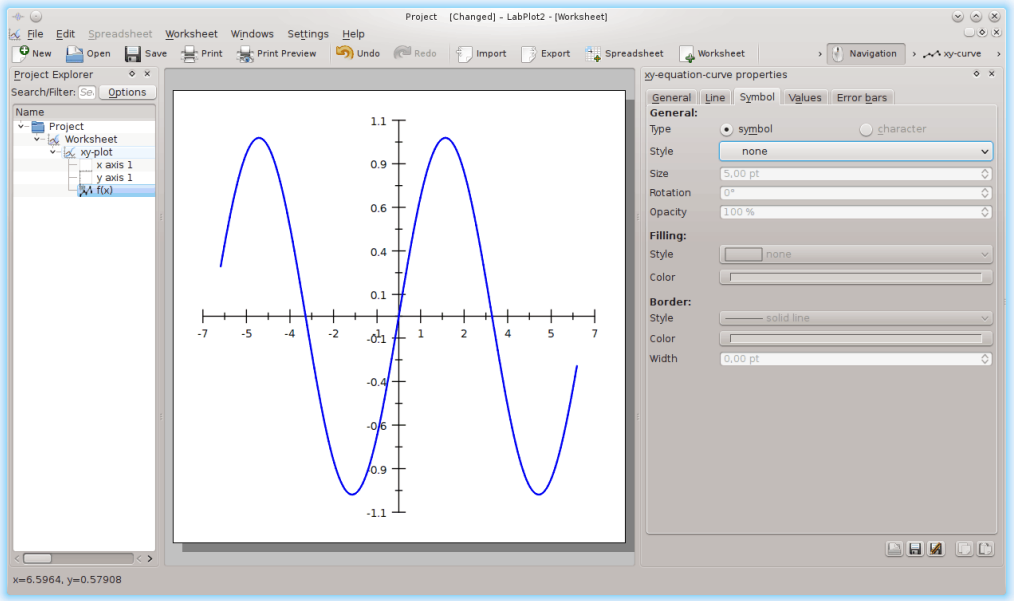
IMPORTANT

La llista de les funcions conegudes es pot trobar a secció corresponent d'aquest manual.

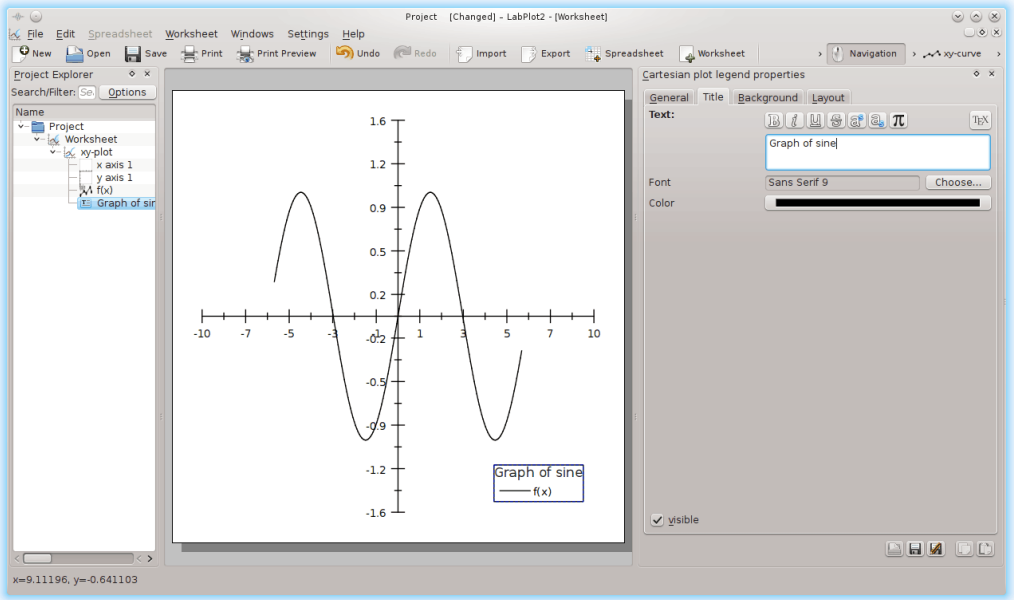
6. Canvieu a la pestanya **Línia** a la subfinestra **Propietats de la corba d'equació XY** i trieu **«spline» cúbica (natural)** des de la llista desplegable **Tipus**.



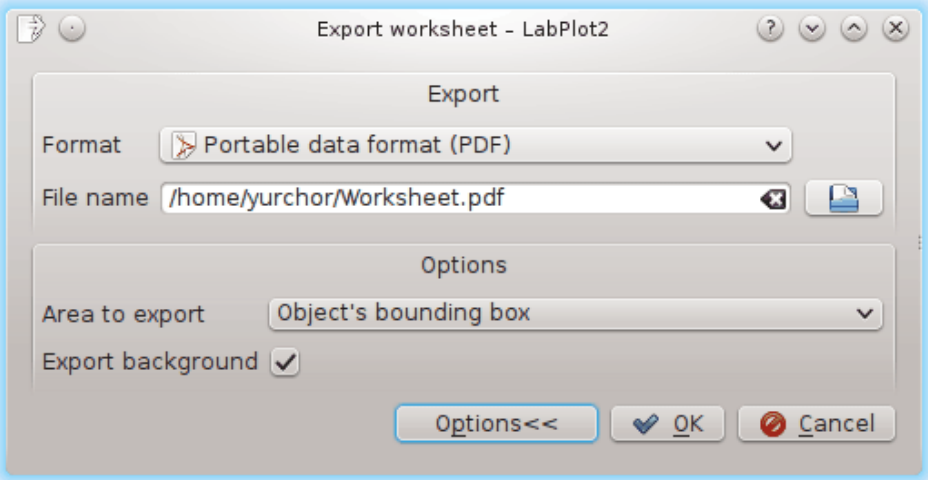
7. Canvieu a la pestanya **Símbol** a la subfinestra **Propietats de la corba d'equació XY** i trieu **cap** de la llista desplegable **Style**.



8. Feu clic a l'element **Diagrama XY** al plafó **Explorador del projecte** amb el botó dret del ratolí i trieu **Afegeix un nou** → **Llegenda**. Canvieu a la pestanya **Títol** a la subfinestra **Propietats de la llegenda del diagrama cartesià** i introduïu **`Gràfic de sinus`** al camp **Text**.

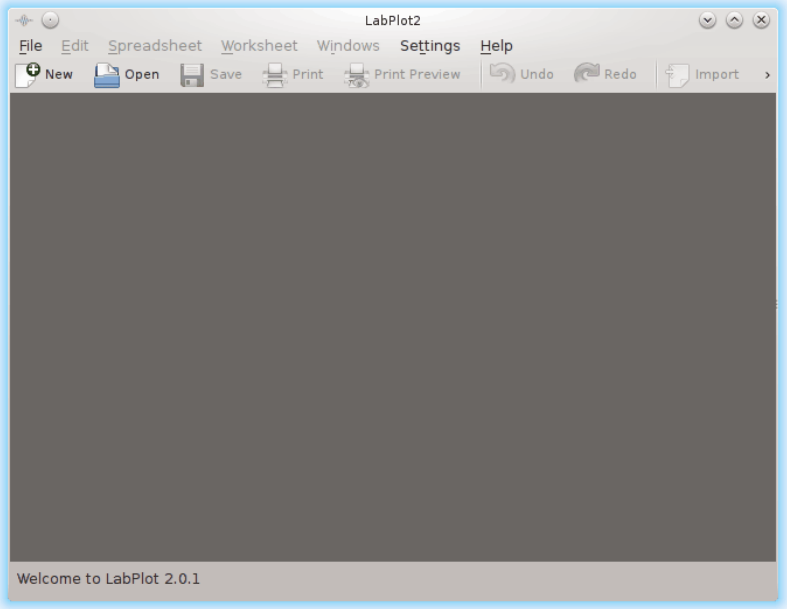


9. Trieu **Fitxer** → **Exporta** des del menú principal. Seleccioneu el lloc i el format per a desar el diagrama.

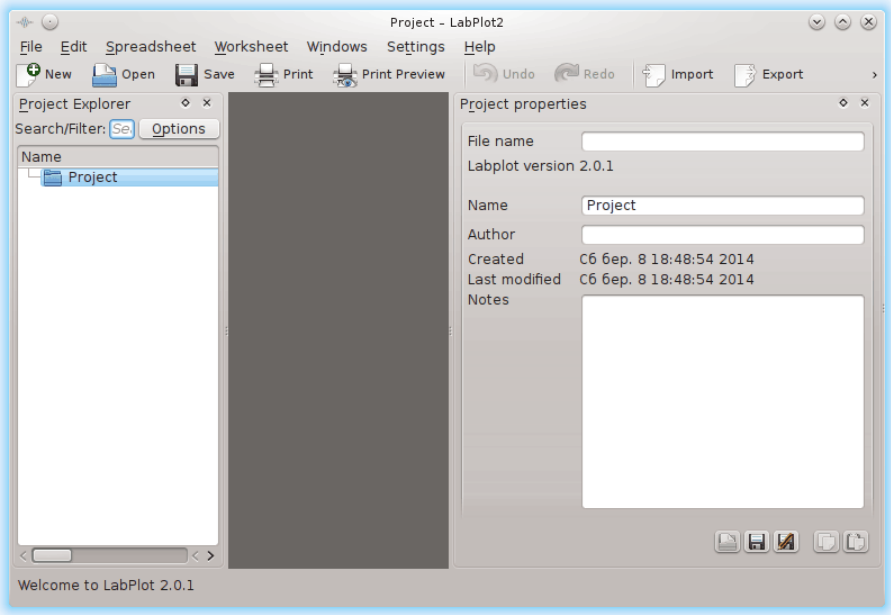


8.2 Construcció d'un gràfic a partir de dades de full de càlcul amb el LabPlot

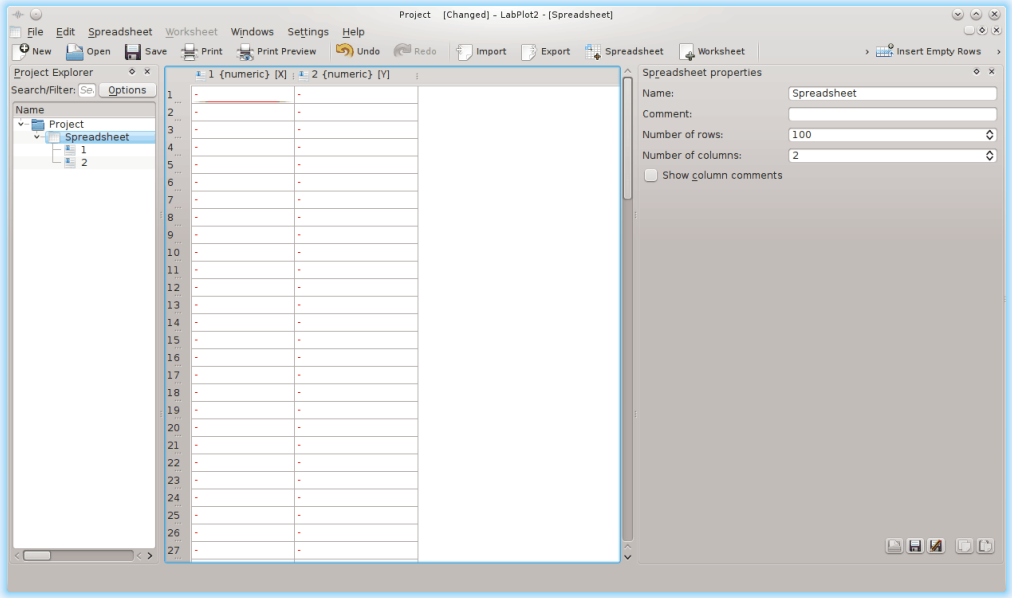
En aquest capítol trobareu les explicacions sobre com construir un diagrama senzill a partir de les dades del full de càlcul.



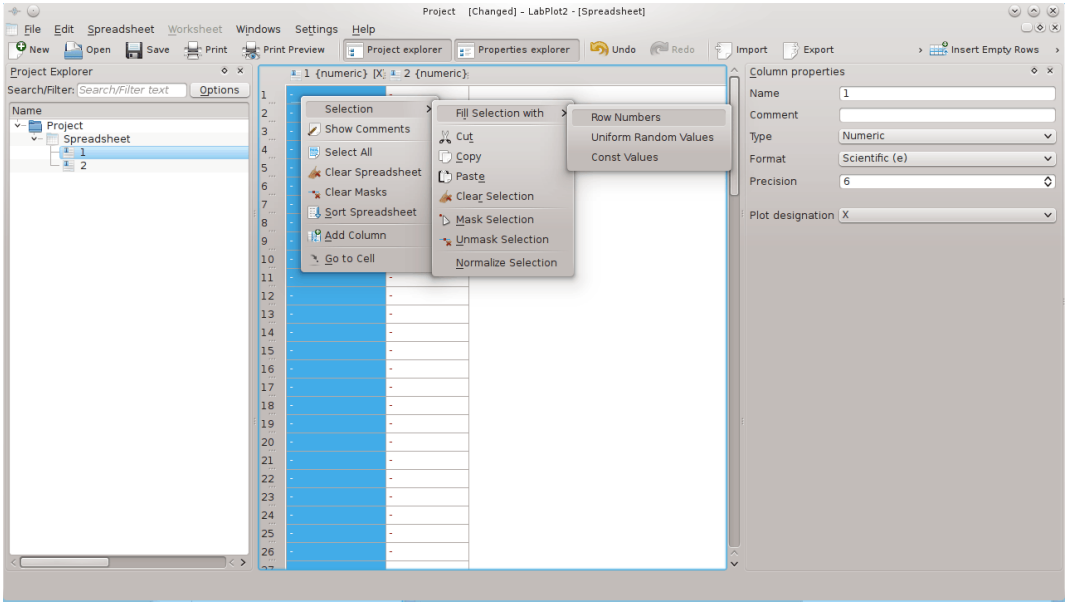
1. Feu clic al botó **Nou** o premeu **Ctrl-N** al teclat.



2. Feu clic a l'element **Projecte** al plafó **Explorador del projecte** amb el botó dret del ratolí i trieu **Afegeix un nou** → **Full de càlcul** o premeu **Ctrl-=** al teclat.

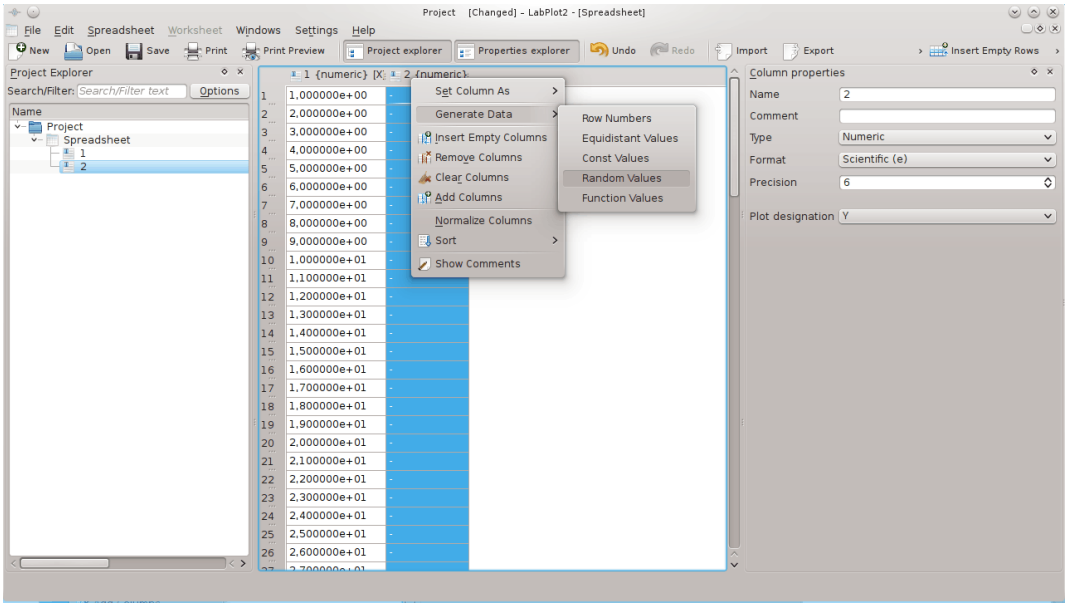


3. Feu clic a la capçalera de la primera columna del full de càlcul amb el botó esquerre del ratolí i feu clic a qualsevol de les seves cel·les amb el botó dret del ratolí i trieu **Selecció** → **Omple la selecció amb** → **Números de fila**.

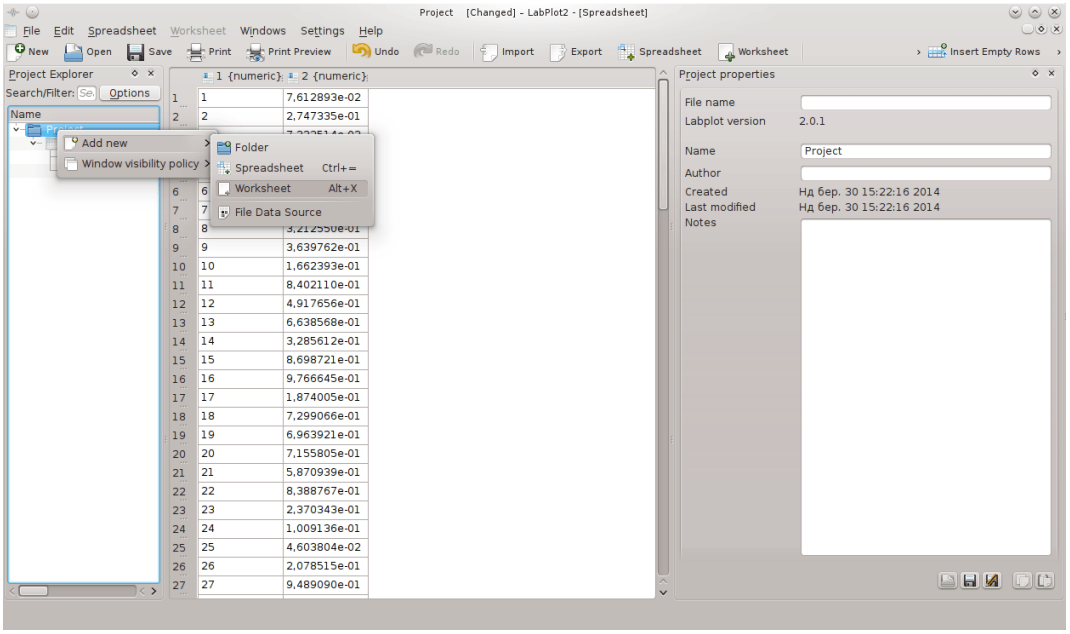


Seleccioneu **Automàtic (g)** des de la llista desplegable **Format** a les **Propietats de la columna** de l'acoblador de la dreta per a millorar la presentació de dades per a la primera columna.

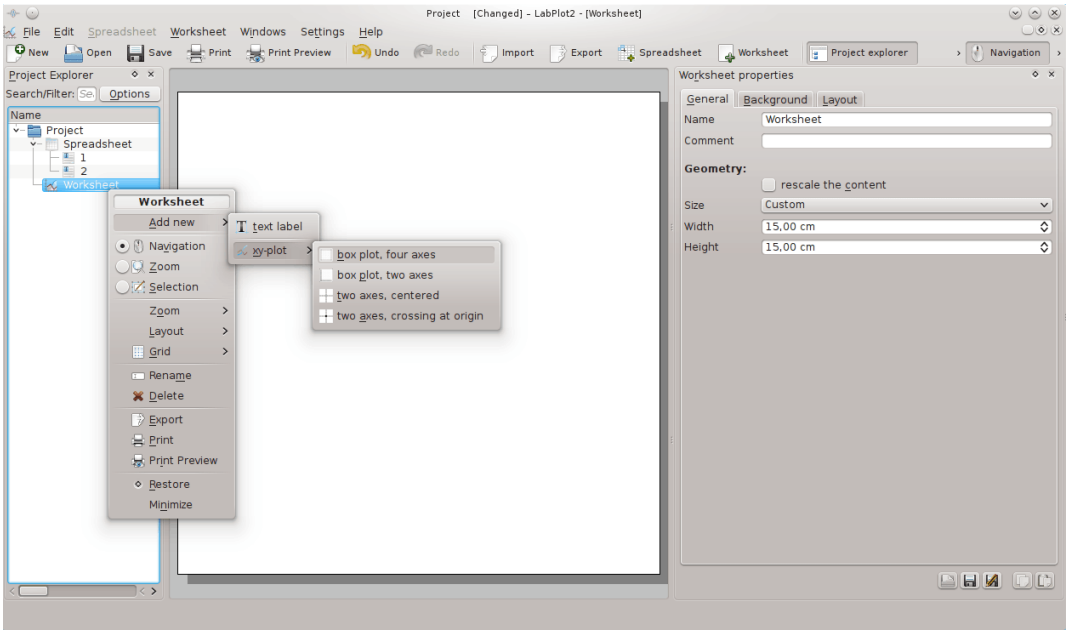
4. Feu clic a la capçalera de la segona columna del full de càlcul amb el botó dret del ratolí i trieu **Genera dades** → **Valors aleatoris**.



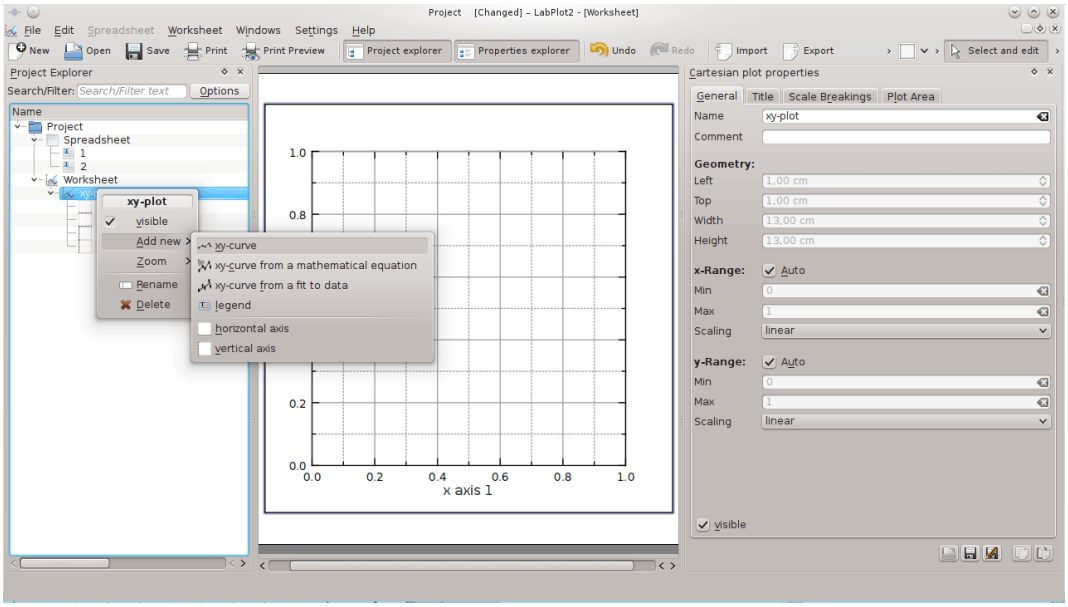
5. Feu clic a l'element **Projecte** al plafó **Explorador del projecte** amb el botó dret del ratolí i trieu **Afegeix un nou** → **Full de treball** o premeu **Alt-X** al teclat.



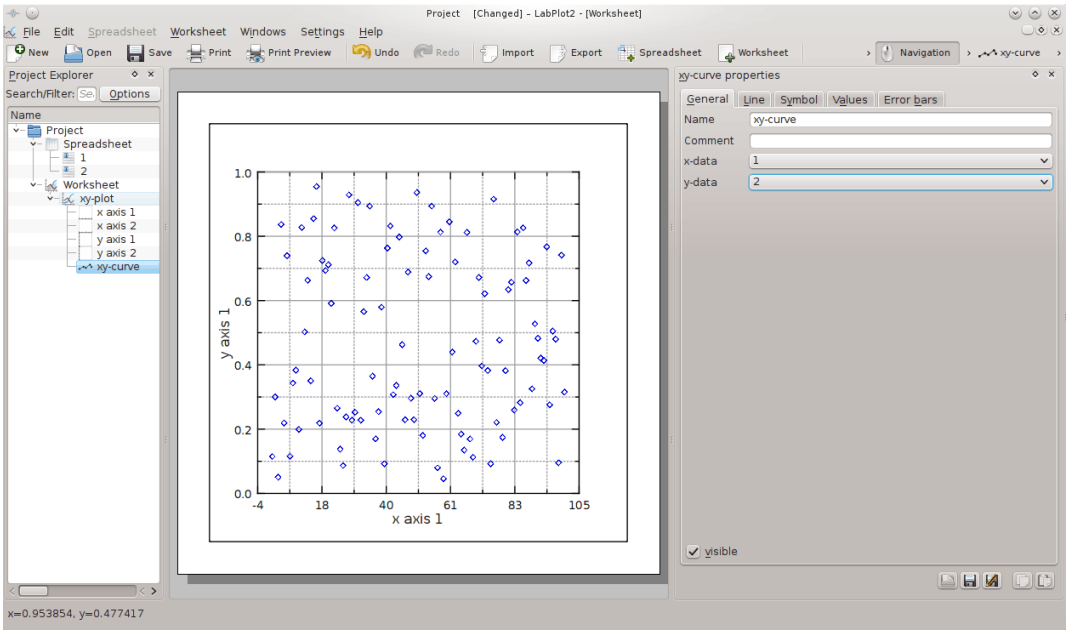
6. Feu clic a l'element **Full de treball** en el plafó **Explorador del projecte** amb el botó dret del ratolí i trieu **Afegeix un nou** → **Diagrama XY** → **Diagrama de caixes, quatre eixos**.



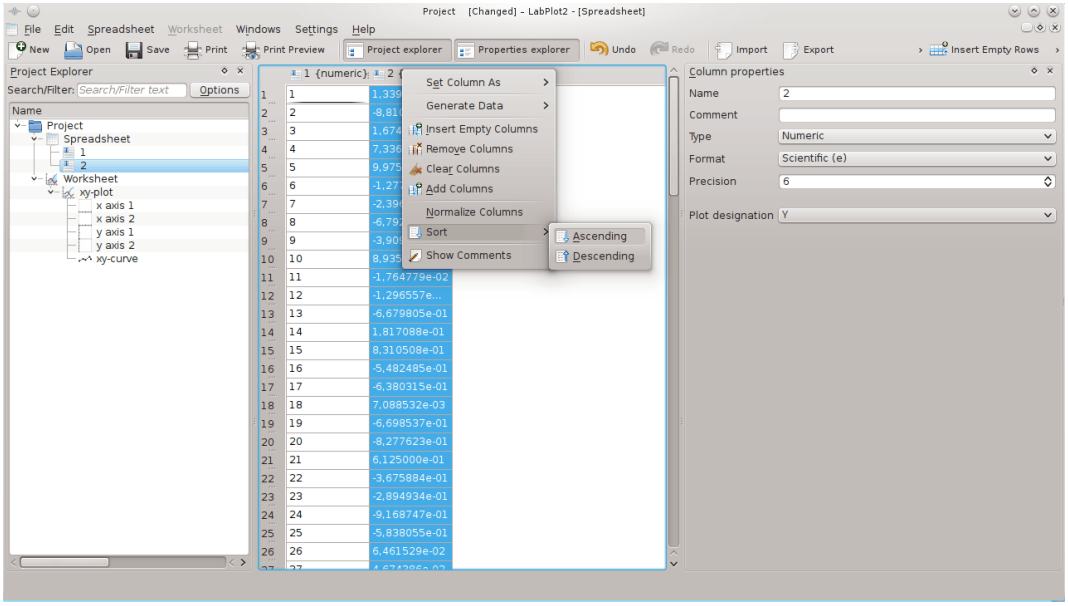
7. Feu clic a l'element **Diagrama XY** en el plafó **Explorador del projecte** amb el botó dret del ratolí i trieu **Afegeix un nou** → **Corba XY**.



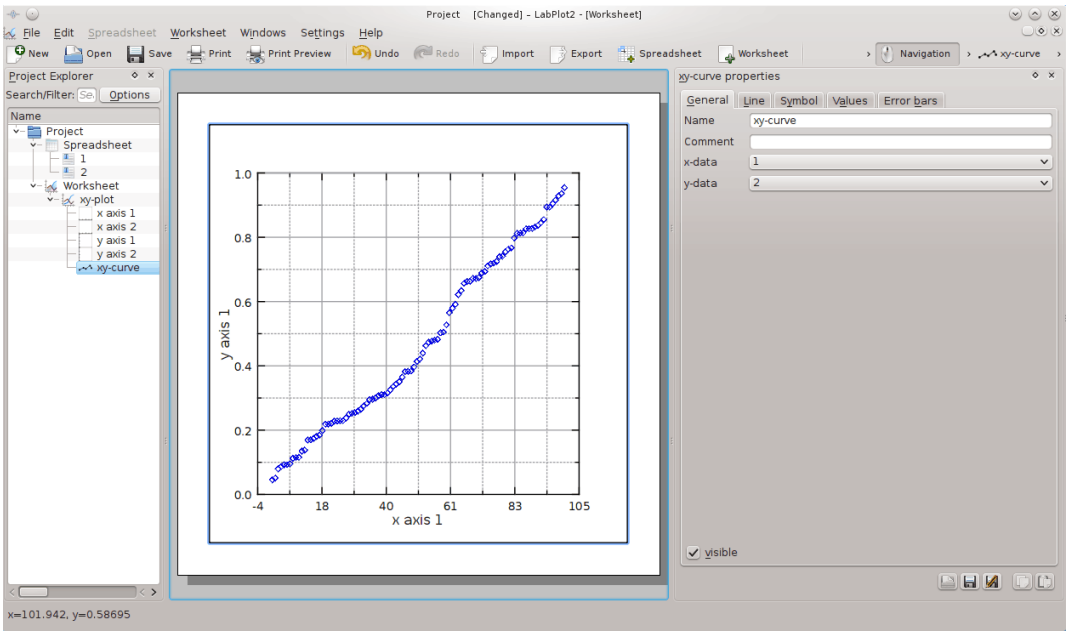
8. Utilitzeu la subfinestra **Propietats de la corba XY** a la dreta per a seleccionar **Projecte** → **Full de càlcul** → **1** en el camp **Dades X** (només feu clic a l'element i premeu **Retorn**). Utilitzeu el mateix procediment per a seleccionar **2** per al camp **Dades Y**. Els resultats es mostraran immediatament al full de treball.



9. Feu clic a l'element **Full de càlcul** al plafó **Explorador del projecte** amb el botó esquerre del ratolí i feu clic a la capçalera de la segona columna amb el botó dret del ratolí i trieu **Ordena** → **Ascendent**.



10. Feu clic a l'element **Full de treball** al plafó **Explorador del projecte** amb el botó esquerre del ratolí per a veure els resultats.



Capítol 9

Exemples

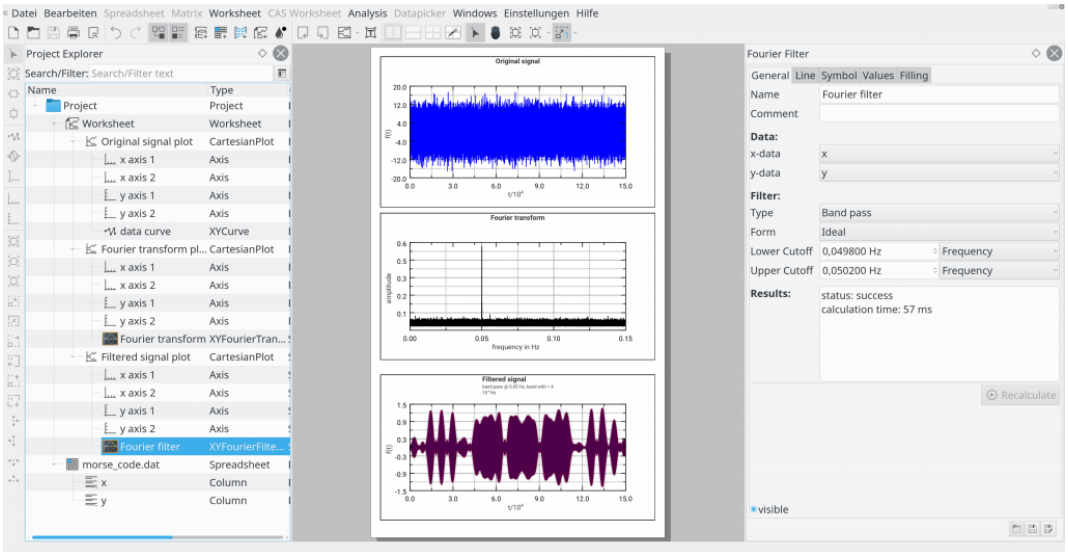
9.1 Traçat de diagrames 2D

Pròximament...

9.2 Processament de senyals

Filtre de Fourier

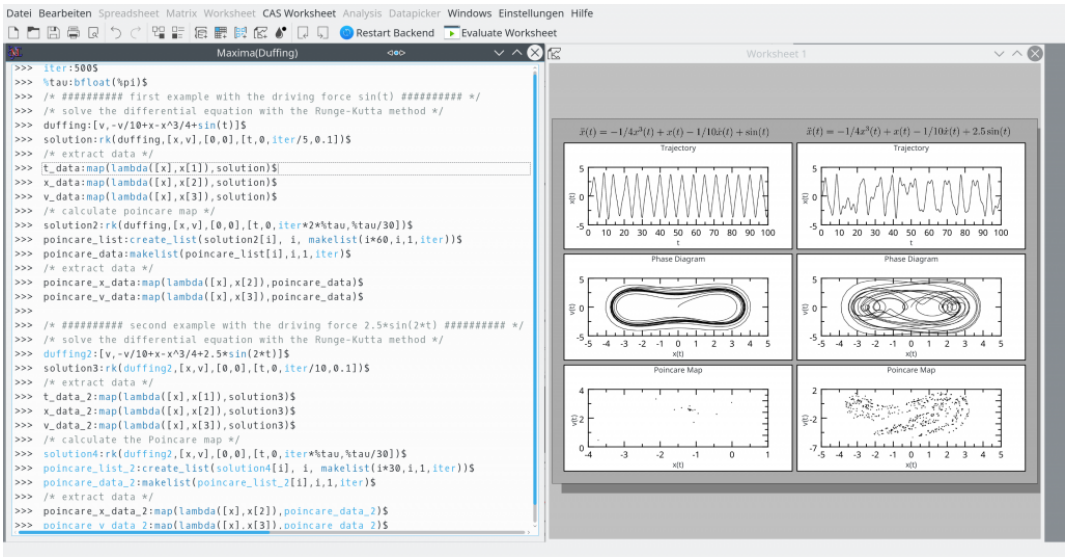
Un senyal de temps que contingui codi Morse s'aplica la transformada de Fourier a l'espai de freqüència per a veure el component principal. Aplicant un filtre de pas de banda estreta s'extreu el senyal Morse i es pot veure un bon «SOS»:



9.3 Càlculs

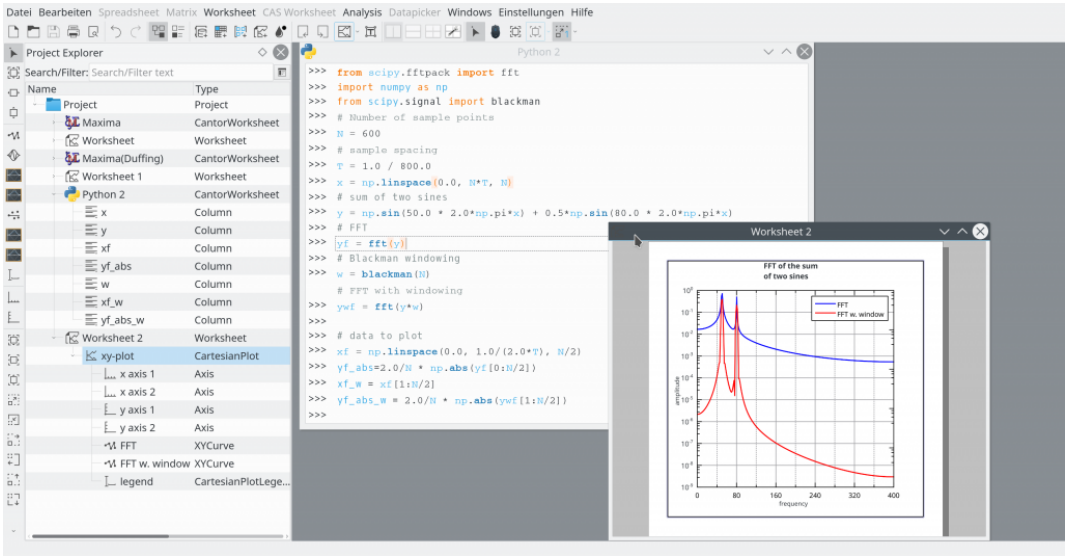
Maxima

Sessió del Maxima que mostra la dinàmica caòtica de l'oscil·lador Duffing. L'equació diferencial de l'oscil·lador forçat es resol amb el Maxima. Els diagrames de la trajectòria, l'espai de fase de l'oscil·lador i el corresponent mapa de Poincaré es fan amb el LabPlot:



Python

Sessió del Python que il·lustra l'efecte de la finestra de Blackman en la transformada de Fourier:



9.4 Importa/Exporta

Pròximament...

9.5 Eines

Pròximament...

Capítol 10

Funcions de l'analitzador

L'analitzador del LabPlot permet utilitzar les funcions següents:

10.1 Funcions estàndard

Funció	**Descripció**
cbrt(x)	Arrel cúbica
ceil(x)	Trunca a l'enter superior
fabs(x)	Valor absolut
gamma(x)	Funció gamma
ldexp(x,y)	$x * 2^y$
ln(x)	Logaritme, base e
log(x)	Logaritme, base e
log1p(x)	log(1+x)
log10(x)	Logaritme, base 10
logb(x)	Exponent independent de base
pow(x,n)	funció potenciació x^n
powint(x,n)	funció potenciació enter x^n
pow2(x)	funció potència x^2
pow3(x)	funció potència x^3
pow4(x)	funció potència x^4
pow5(x)	funció potència x^5
pow6(x)	funció potència x^6
pow7(x)	funció potència x^7
pow8(x)	funció potència x^8
pow9(x)	funció potència x^9
rint(x)	arrodoneix a l'enter més proper
round(x)	arrodoneix a l'enter més proper
sqrt(x)	Arrel quadrada
tgamma(x)	Funció gamma
trunc(x)	Retorna l'enter més gran menor o igual que x

10.2 Funcions trigonomètriques

Funció	**Descripció**
sin(x)	Sinus
cos(x)	Cosinus
tan(x)	Tangent
asin(x)	Sinus invers
acos(x)	Cosinus invers
atan(x)	Tangent inversa
atan2(y,x)	Funció tangent inversa de dues variables
sinh(x)	Sinus hiperbòlic
cosh(x)	Cosinus hiperbòlic
tanh(x)	Tangent hiperbòlica
asinh(x)	Sinus hiperbòlic invers
acosh(x)	Cosinus hiperbòlic invers
atanh(x)	Tangent hiperbòlica inversa
sec(x)	Secant
csc(x)	Cosecant
cot(x)	Cotangent
asec(x)	Secant inversa
acsc(x)	Cosecant inversa
acot(x)	Cotangent inversa
sech(x)	Secant hiperbòlica
csch(x)	Cosecant hiperbòlica
coth(x)	Cotangent hiperbòlica
asech(x)	Secant hiperbòlica inversa
acsch(x)	Cosecant hiperbòlica inversa
acoth(x)	Cotangent hiperbòlica inversa
sinc(x)	Funció sinc $\sin(\pi x) / (\pi x)$
logsinh(x)	$\log(\sinh(x))$ per $x > 0$
logcosh(x)	$\log(\cosh(x))$
hypot(x,y)	Funció hipotenusa $\sqrt{\{x^2 + y^2\}}$
hypot3(x,y,z)	$\sqrt{\{x^2 + y^2 + z^2\}}$
anglesymm(α)	força l'angle α a estar en l'interval (-π,π]
anglepos(α)	força l'angle α a estar en l'interval (0,2π]

10.3 Funcions especials

Per a més informació sobre les funcions vegeu la documentació de la GSL.

Funció	**Descripció**
Ai(x)	funció d'Airy Ai(x)
Bi(x)	funció d'Airy Bi(x)
Ais(x)	versió amb escala de la funció d'Airy $S_{Ai}(x)$
Bis(x)	versió amb escala de la funció d'Airy $S_{Bi}(x)$
Aid(x)	derivada de la funció d'Airy Ai'(x)
Bid(x)	derivada de la funció d'Airy Bi'(x)

Aids(x)	derivada de la funció d'Airy amb escala $S_{Ai}(x)$
Bids(x)	derivada de la funció d'Airy amb escala $S_{Bi}(x)$
Ai0(s)	n-èsim zero de la funció d'Airy Ai(x)
Bi0(s)	n-èsim zero de la funció d'Airy Bi(x)
Aid0(s)	n-èsim zero de la derivada de la funció d'Airy Ai'(x)
Bid0(s)	n-èsim zero de la derivada de la funció d'Airy Bi'(x)
J0(x)	funció de Bessel cilíndrica regular d'ordre zero, $J_0(x)$
J1(x)	funció de Bessel cilíndrica regular de primer ordre, $J_1(x)$
Jn(n,x)	funció de Bessel cilíndrica regular d'ordre n, $J_n(x)$
Y0(x)	funció de Bessel cilíndrica irregular d'ordre zero, $Y_0(x)$
Y1(x)	funció de Bessel cilíndrica irregular de primer ordre, $Y_1(x)$
Yn(n,x)	funció de Bessel cilíndrica irregular d'ordre n, $Y_n(x)$
I0(x)	funció de Bessel cilíndrica regular modificada d'ordre zero, $I_0(x)$
I1(x)	funció de Bessel cilíndrica regular modificada de primer ordre, $I_1(x)$
In(n,x)	funció de Bessel cilíndrica regular modificada d'ordre n, $I_n(x)$
I0s(x)	funció de Bessel cilíndrica modificada regular amb escala d'ordre zero, $\exp(-\lvert x \rvert) I_0(x)$
I1s(x)	funció de Bessel cilíndrica modificada regular amb escala de primer ordre, $\exp(-\lvert x \rvert) I_1(x)$
Ins(n,x)	funció de Bessel cilíndrica regular amb escala d'ordre n, $\exp(-\lvert x \rvert) I_n(x)$
K0(x)	funció de Bessel cilíndrica irregular modificada d'ordre zero, $K_0(x)$
K1(x)	funció de Bessel cilíndrica irregular modificada de primer ordre, $K_1(x)$
Kn(n,x)	funció de Bessel cilíndrica irregular modificada d'ordre n, $K_n(x)$
K0s(x)	funció de Bessel cilíndrica modificada irregular amb escala d'ordre zero, $\exp(x) K_0(x)$
K1s(x)	funció de Bessel cilíndrica modificada irregular amb escala de primer ordre, $\exp(x) K_1(x)$
Kns(n,x)	funció de Bessel cilíndrica modificada irregular amb escala d'ordre n, $\exp(x) K_n(x)$
j0(x)	funció de Bessel esfèrica regular d'ordre zero, $j_0(x)$
j1(x)	funció de Bessel esfèrica regular de primer ordre, $j_1(x)$

j2(x)	funció de Bessel esfèrica regular de segon ordre, $j_2(x)$
jl(l,x)	funció de Bessel esfèrica regular d'ordre l, $j_l(x)$
y0(x)	funció de Bessel esfèrica irregular d'ordre zero, $y_0(x)$
y1(x)	funció de Bessel esfèrica irregular de primer ordre, $y_1(x)$
y2(x)	funció de Bessel esfèrica irregular de segon ordre, $y_2(x)$
yl(l,x)	funció de Bessel esfèrica irregular d'ordre l, $y_l(x)$
i0s(x)	funció de Bessel esfèrica modificada regular amb escala d'ordre zero, $\exp(-\|x\|)\, i_0(x)$
i1s(x)	funció de Bessel esfèrica modificada regular amb escala de primer ordre, $\exp(-\|x\|)\, i_1(x)$
i2s(x)	funció de Bessel esfèrica modificada regular amb escala de segon ordre, $\exp(-\|x\|)\, i_2(x)$
ils(l,x)	funció de Bessel esfèrica modificada regular amb escala d'ordre l, $\exp(-\|x\|)\, i_l(x)$
k0s(x)	funció de Bessel esfèrica modificada irregular amb escala d'ordre zero, $\exp(x)\, k_0(x)$
k1s(x)	funció de Bessel esfèrica modificada irregular amb escala de primer ordre, $\exp(x)\, k_1(x)$
k2s(x)	funció de Bessel esfèrica modificada irregular amb escala de segon ordre, $\exp(x)\, k_2(x)$
kls(l,x)	funció de Bessel esfèrica modificada irregular amb escala d'ordre l, $\exp(x)\, k_l(x)$
Jnu(ν,x)	funció de Bessel cilíndrica regular d'ordre fraccional ν, $J_\nu(x)$
Ynu(ν,x)	funció de Bessel cilíndrica irregular d'ordre fraccionari ν, $Y_\nu(x)$
Inu(ν,x)	funció de Bessel modificada regular d'ordre fraccional ν, $I_\nu(x)$
Inus(ν,x)	funció de Bessel modificada regular amb escala d'ordre fraccional ν, $\exp(-\|x\|)\, I_\nu(x)$
Knu(ν,x)	funció de Bessel modificada irregular d'ordre fraccional ν, $K_\nu(x)$
lnKnu(ν,x)	logaritme de la funció de Bessel modificada irregular d'ordre fraccional ν,$\ln(K_\nu(x))$
Knus(ν,x)	funció de Bessel irregular modificada amb escala d'ordre fraccional ν, $\exp(\|x\|)\, K_\nu(x)$
J0_0(s)	n-èsim positiu zero de la funció de Bessel $J_0(x)$
J1_0(s)	n-èsim positiu zero de la funció Bessel $J_1(x)$
Jnu_0(nu,s)	n-èsim positiu zero de la funció de Bessel $J_\nu(x)$
clausen(x)	Integral de Clausen $Cl_2(x)$

hydrogenicR_1(Z,R)	Ordre inferior de la funció d'ona radial amb estat hidrogenoide normalitzat $R_1 := 2Z \sqrt{Z} \exp(-Z\ r)$
hydrogenicR(n,l,Z,R)	n-èsima funció d'ona radial amb estat hidrogenoide normalitzat
dawson(x)	Integral de Dawson
D1(x)	funció de Debye de primer ordre $D_1(x) = (1/x) \int_0^x (t/(e^t - 1))\ dt$
D2(x)	funció Debye de segon ordre $D_2(x) = (2/x^2) \int_0^x (t^2/(e^t - 1))\ dt$
D3(x)	funció de Debye de tercer ordre $D_3(x) = (3/x^3) \int_0^x (t^3/(e^t - 1))\ dt$
D4(x)	funció de Debye de quart ordre $D_4(x) = (4/x^4) \int_0^x (t^4/(e^t - 1))\ dt$
D5(x)	funció de Debye de cinquè ordre $D_5(x) = (5/x^5) \int_0^x (t^5/(e^t - 1))\ dt$
D6(x)	funció Debye de sisè ordre $D_6(x) = (6/x^6) \int_0^x (t^6/(e^t - 1))\ dt$
Li2(x)	dilogaritme
Kc(k)	integral el·líptica completa K(k)
Ec(k)	integral el·líptica completa E(k)
F(phi,k)	integral el·líptica incompleta F(phi,k)
E(phi,k)	integral el·líptica incompleta E(phi,k)
P(phi,k,n)	integral el·líptica incompleta P(phi,k,n)
D(phi,k,n)	integral el·líptica incompleta D(phi,k,n)
RC(x,y)	integral el·líptica incompleta RC(x,y)
RD(x,y,z)	integral el·líptica incompleta RD(x,y,z)
RF(x,y,z)	integral el·líptica incompleta RF(x,y,z)
RJ(x,y,z)	integral el·líptica incompleta RJ(x,y,z,p)
erf(x)	funció d'error $\text{erf}(x) = 2/\sqrt{\pi} \int_0^x \exp(-t^2)\ dt$
erfc(x)	funció d'error complementària $\text{erfc}(x) = 1 - \text{erf}(x) = 2/\sqrt{\pi} \int_x^\infty \exp(-t^2)\ dt$
log_erfc(x)	logaritme de la funció d'error complementària log(erfc(x))
erf_Z(x)	funció de probabilitat gaussiana $Z(x) = (1/(2\pi)) \exp(-x^2/2)$
erf_Q(x)	cua superior de la funció de probabilitat gaussiana $Q(x) = (1/(2\pi)) \int_x^\infty \exp(-t^2/2)\ dt$
hazard(x)	funció de risc per a la distribució normal
exp(x)	exponencial, base e
expm1(x)	exp(x)-1
exp_mult(x,y)	Exponencial de x i multiplica pel factor y per a retornar el producte y exp(x)
exprel(x)	(exp(x)-1)/x utilitzant un algoritme que és precís per a x petit
exprel2(x)	$2(\exp(x)-1-x)/x^2$ utilitzant un algorisme que és acurat per a x petit
expreln(n,x)	exponencial relativa a n, que és la n-sima generalització de les funcions «exprel»
E1(x)	integral exponencial $E_1(x)$, $E_1(x) := \text{Re} \int_1^\infty \exp(-xt)/t\ dt$
E2(x)	integral exponencial de segon ordre $E_2(x)$, $E_2(x) := \text{Re} \int_1^\infty \exp(-xt)/t^2\ dt$

En(x)	integral exponencial E_n(x) d'ordre n, $E_n(x) := \mathrm{Re} \int_1^\infty \exp(-xt)/t^n \, dt$
Ei(x)	integral exponencial E_i(x), $Ei(x) := PV(\int_{-x}^\infty \exp(-t)/t \, dt)$
shi(x)	$Shi(x) = \int_0^x \sinh(t)/t \, dt$
chi(x)	integral $Chi(x) := \mathrm{Re}[\gamma_E + \log(x) + \int_0^x (\cosh[t]-1)/t \, dt]$
Ei3(x)	integral exponencial $Ei_3(x) = \int_0^x \exp(-t^3) \, dt$ per x >= 0
si(x)	integral del sinus $Si(x) = \int_0^x \sin(t)/t \, dt$
ci(x)	integral del cosinus $Ci(x) = -\int_x^\infty \cos(t)/t \, dt$ per x > 0
atanint(x)	integral de l'arctangent $AtanInt(x) = \int_0^x \arctan(t)/t \, dt$
Fm1(x)	integral de Fermi-Dirac completa amb un índex de -1, $F_{-1}(x) = e^x / (1 + e^x)$
F0(x)	integral de Fermi-Dirac completa amb un índex de 0, $F_0(x) = \ln(1 + e^x)$
F1(x)	integral de Fermi-Dirac completa amb un índex de 1, $F_1(x) = \int_0^\infty (t /(\exp(t-x)+1)) \, dt$
F2(x)	integral de Fermi-Dirac completa amb un índex de 2, $F_2(x) = (1/2) \int_0^\infty (t^2 /(\exp(t-x)+1)) \, dt$
Fj(j,x)	integral de Fermi-Dirac completa amb un índex de j, $F_j(x) = (1/\Gamma(j+1)) \int_0^\infty (t^j /(\exp(t-x)+1)) \, dt$
Fmhalf(x)	integral de Fermi-Dirac completa $F_{-1/2}(x)$
Fhalf(x)	integral de Fermi-Dirac completa $F_{1/2}(x)$
F3half(x)	integral de Fermi-Dirac completa $F_{3/2}(x)$
Finc0(x,b)	integral de Fermi-Dirac incompleta amb un índex de zero, $F_0(x,b) = \ln(1 + e^{b-x}) - (b-x)$
lngamma(x)	logaritme de la funció gamma
gammastar(x)	funció gamma regulada $\gamma^*(x)$ per x > 0
gammainv(x)	recíproca de la funció gamma, $1/\Gamma(x)$ utilitzant el mètode real de Lanczos.
fact(n)	factorial n!
doublefact(n)	factorial doble n!! = n(n-2)(n-4)...
lnfact(n)	logaritme del factorial de n, log(n!)
lndoublefact(n)	logaritme del factorial doble log(n!!)
choose(n,m)	factor combinatori «n tria m» = n!/(m!(n-m)!)
lnchoose(n,m)	logaritme de «n tria m»
taylor(n,x)	coeficient de Taylor $x^n / n!$ per x >= 0, n >= 0
poch(a,x)	símbol de Pochhammer $(a)_x := \Gamma(a + x)/\Gamma(x)$
lnpoch(a,x)	logaritme del símbol de Pochhammer $(a)_x := \Gamma(a + x)/\Gamma(x)$
pochrel(a,x)	símbol de Pochhammer relatiu ((a,x) - 1)/x on $(a,x) = (a)_x := \Gamma(a + x)/\Gamma(a)$
gammainc(a,x)	funció gamma incompleta $\Gamma(a,x) = \int_x^\infty t^{a-1} \exp(-t) \, dt$ per a > 0, x >= 0
gammaincQ(a,x)	funció gamma incompleta normalitzada $P(a,x) = 1/\Gamma(a) \int_x^\infty t^{a-1} \exp(-t) \, dt$ per a > 0, x >= 0

gammaincP(a,x)	funció gamma incompleta normalitzada complementària P(a,x) = $1/\Gamma(a) \int_0^x t^{a-1} \exp(-t)\, dt$ per a > 0, x >= 0
beta(a,b)	funció beta, B(a,b) = $\gamma(a)\, \gamma(b)/\Gamma(a+b)$ per a > 0, b > 0
lnbeta(a,b)	logaritme de la funció beta, log(B(a,b)) per a > 0, b > 0
betainc(a,b,x)	normalitza la funció beta incompleta B_x(a,b)/B(a,b) per a > 0, b > 0
C1(λ,x)	Polinomi de Gegenbauer $C^{\lambda}_1(x)$
C2(λ,x)	Polinomi de Gegenbauer $C^{\lambda}_2(x)$
C3(λ,x)	Polinomi de Gegenbauer $C^{\lambda}_3(x)$
Cn(n,λ,x)	Polinomi de Gegenbauer $C^{\lambda}_n(x)$
hyperg_0F1(c,x)	funció hipergeomètrica ${}_0F_1(c,x)$
hyperg_1F1i(m,n,x)	funció hipergeomètrica confluent ${}_1F_1(m,n,x) = M(m,n,x)$ per a paràmetres enters m, n
hyperg_1F1(a,b,x)	funció hipergeomètrica confluent ${}_1F_1(a,b,x) = M(a,b,x)$ per a paràmetres generals a,b
hyperg_Ui(m,n,x)	funció hipergeomètrica confluent U(m,n,x) per a paràmetres enters m,n
hyperg_U(a,b,x)	funció hipergeomètrica confluent U(a,b,x)
hyperg_2F1(a,b,c,x)	funció hipergeomètrica de Gauss ${}_2F_1(a,b,c,x)$
hyperg_2F1c(a_R,a_I,c,x)	funció hipergeomètrica de Gauss ${}_2F_1(a_R + i\, a_I, a_R - i\, a_I, c, x)$ amb paràmetres complexos
hyperg_2F1r(a_R,a_I,c,x)	funció hipergeomètrica de Gauss renormalitzada ${}_2F_1(a,b,c,x) / \Gamma(c)$
hyperg_2F1cr(a_R,a_I,c,x)	funció hipergeomètrica de Gauss renormalitzada ${}_2F_1(a_R + i\, a_I, a_R - i\, a_I, c, x) / \Gamma(c)$
hyperg_2F0(a,b,x)	funció hipergeomètrica ${}_2F_0(a,b,x)$
L1(a,x)	polinomis de Laguerre generalitzats $L^a_1(x)$
L2(a,x)	polinomis de Laguerre generalitzats $L^a_2(x)$
L3(a,x)	polinomis de Laguerre generalitzats $L^a_3(x)$
W0(x)	branca principal de la funció W de Lambert, $W_0(x)$
Wm1(x)	branca secundària del valor real de la funció W de Lambert, $W_{-1}(x)$
P1(x)	polinomis de Legendre $P_1(x)$
P2(x)	polinomis de Legendre $P_2(x)$
P3(x)	polinomis de Legendre $P_3(x)$
Pl(l,x)	polinomis de Legendre $P_l(x)$
Q0(x)	polinomis de Legendre $Q_0(x)$
Q1(x)	polinomis de Legendre $Q_1(x)$
Ql(l,x)	polinomis de Legendre $Q_l(x)$
Plm(l,m,x)	polinomi de Legendre associat $P_l^m(x)$
Pslm(l,m,x)	polinomi de Legendre associat normalitzat $\sqrt{\{(2l+1)/(4\pi)\}}\, \sqrt{\{(l-m)!/(l+m)!\}}\, P_l^m(x)$ adequat per al seu ús en harmònics esfèrics
Phalf(λ,x)	funció cònica esfèrica irregular $P^{1/2}_{-1/2+i\lambda}(x)$ per x > -1

Pmhalf(λ,x)	funció cònica esfèrica regular $P^{-1/2}_{-1/2+i\lambda}(x)$ per x > -1
Pc0(λ,x)	funció cònica $P^{0}_{-1/2+i\lambda}(x)$ per x > -1
Pc1(λ,x)	funció cònica $P^{1}_{-1/2+i\lambda}(x)$ per x > -1
Psr(l,λ,x)	funció cònica esfèrica regular $P^{-1/2-l}_{-1/2+i\lambda}(x)$ per x > -1, l >= -1
Pcr(l,λ,x)	funció cònica cilíndrica regular $P^{-m}_{-1/2+i\lambda}(x)$ per x > -1, m >= -1
H3d0(λ,η)	funció pròpia radial zero del laplacià en l'espai hiperbòlic tridimensional, $L^{H3d}_{0}(\lambda,,\eta) := \sin(\lambda\,\eta)/(\lambda\,\sinh(\eta))$ for η >= 0
H3d1(λ,η)	funció pròpia radial 0-èsima del laplacià en l'espai hiperbòlic tridimensional, $L^{H3d}_{1}(\lambda,\eta) := 1/\sqrt{\{\lambda^2 + 1\}}\,\sin(\lambda\,\eta)/(\lambda\,\sinh(\eta))\,(\coth(\eta) - \lambda\,\cot(\lambda\,\eta))$ for η >= 0
H3d(l,λ,η)	funció pròpia radial L-èsima del laplacià en l'espai hiperbòlic tridimensional eta >= 0, l >= 0
logabs(x)	logaritme de la magnitud de X, log(|x|)
logp(x)	log(1 + x) per x > -1 utilitzant un algoritme que és precís per x petit
logm(x)	log(1 + x) - x per x > -1 utilitzant un algoritme que és precís per x petit
psiint(n)	funció digamma ψ(n) per a un enter positiu n
psi(x)	funció digamma ψ(n) per a x general
psi1piy(y)	part real de la funció digamma a la línia 1+i y, Re[ψ(1 + i y)]
psi1int(n)	funció trigamma ψ'(n) per a un enter positiu n
psi1(n)	funció trigamma ψ'(x) per a x general
psin(m,x)	funció poligamma $\psi^{(m)}(x)$ per m >= 0, x > 0
synchrotron1(x)	primera funció de sincrotró x $\int_x^\infty K_{5/3}(t)\,dt$ per x >= 0
synchrotron2(x)	segona funció de sincrotró x $K_{2/3}(x)$ per x >= 0
J2(x)	funció de transport J(2,x)
J3(x)	funció de transport J(3,x)
J4(x)	funció de transport J(4,x)
J5(x)	funció de transport J(5,x)
zetaint(n)	funció zeta de Riemann ζ(n) per a un enter n
zeta(s)	funció zeta de Riemann ζ(s) per a s arbitrari
zetam1int(n)	funció ζ de Riemann menys 1 per a n enter
zetam1(s)	funció ζ de Riemann menys 1
zetaintm1(s)	funció ζ de Riemann per a un enter n menys 1
hzeta(s,q)	funció zeta de Hurwitz ζ(s,q) per s > 1, q > 0
etaint(n)	funció eta η(n) per a l'enter n
eta(s)	funció eta η(s) per a s arbitrari

10.4 Distribucions numèriques aleatòries

Per a més informació sobre les funcions vegeu la documentació de la GSL.

Funció	**Descripció**
gaussian(x,σ)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució gaussiana amb desviació estàndard σ
ugaussian(x)	unitat de distribució gaussiana. Són equivalents a les funcions anteriors amb una desviació estàndard de σ = 1
gaussianP(x,σ)	funcions de distribució acumulada P(x) per a la distribució gaussiana amb desviació estàndard σ
gaussianQ(x,σ)	funcions de distribució acumulada Q(x) per a la distribució gaussiana amb desviació estàndard σ
gaussianPinv(P,σ)	funcions de distribució acumulada inversa P(x) per a la distribució gaussiana amb desviació estàndard σ
gaussianQinv(Q,σ)	funcions de distribució acumulada inversa Q(x) per a la distribució gaussiana amb desviació estàndard σ
ugaussianP(x)	funció de distribució acumulada P(x) per a la distribució gaussiana de la unitat
ugaussianQ(x)	funció de distribució acumulada Q(x) per a la distribució gaussiana de la unitat
ugaussianPinv(P)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a la distribució gaussiana de la unitat
ugaussianQinv(Q)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a la distribució gaussiana de la unitat
gaussiantail(x,a,σ)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució de cua gaussiana amb desviació estàndard σ i límit inferior a
ugaussiantail(x,a)	cua d'una unitat de distribució gaussiana. Són equivalents a les funcions anteriors amb una desviació estàndard de σ = 1
gaussianbi(x,y,σ_x,σ_y,ρ)	densitat de probabilitat p(x,y) per a una distribució gaussiana bivariant amb desviacions estàndard σ_x, σ_y i coeficient de correlació ρ
exponential(x,μ)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució exponencial amb μ mitjana
exponentialP(x,μ)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució exponencial amb μ mitjana
exponentialQ(x,μ)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució exponencial amb μ mitjana
exponentialPinv(P,μ)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució exponencial amb μ mitjana

exponentialQinv(Q,μ)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució exponencial amb μ mitjana
laplace(x,a)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució de Laplace amb amplada a
laplaceP(x,a)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució de Laplace amb amplada a
laplaceQ(x,a)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució de Laplace amb amplada a
laplacePinv(P,a)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució de Laplace amb amplada a
laplaceQinv(Q,a)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució de Laplace amb amplada a
exppow(x,a,b)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució de potència exponencial amb el paràmetre d'escala a i l'exponent b
exppowP(x,a,b)	densitat de probabilitat acumulada P(x) per a una distribució de potència exponencial amb el paràmetre d'escala a i l'exponent b
exppowQ(x,a,b)	densitat de probabilitat acumulativa Q(x) per a una distribució de potència exponencial amb el paràmetre d'escala a i l'exponent b
cauchy(x,a)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució de Cauchy (Lorentz) amb el paràmetre d'escala a
cauchyP(x,a)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució de Cauchy amb un paràmetre d'escala a
cauchyQ(x,a)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució de Cauchy amb un paràmetre d'escala a
cauchyPinv(P,a)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució de Cauchy amb un paràmetre d'escala a
cauchyQinv(Q,a)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució de Cauchy amb un paràmetre d'escala a
rayleigh(x,σ)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució de Rayleigh amb un paràmetre d'escala σ
rayleighP(x,σ)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució de Rayleigh amb un paràmetre d'escala σ
rayleighQ(x,σ)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució de Rayleigh amb un paràmetre d'escala σ
rayleighPinv(P,σ)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució de Rayleigh amb el paràmetre d'escala σ

rayleighQinv(Q,σ)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució de Rayleigh amb el paràmetre d'escala σ
rayleigh_tail(x,a,σ)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució de cua de Rayleigh amb el paràmetre d'escala σ i el límit inferior a
landau(x)	densitat de probabilitat p(x) per a la distribució de Landau
gammapdf(x,a,b)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució gamma amb paràmetres a i b
gammaP(x,a,b)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució gamma amb paràmetres a i b
gammaQ(x,a,b)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució gamma amb paràmetres a i b
gammaPinv(P,a,b)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució gamma amb paràmetres a i b
gammaQinv(Q,a,b)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució gamma amb paràmetres a i b
flat(x,a,b)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució uniforme d'a a b
flatP(x,a,b)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució uniforme d'a a b
flatQ(x,a,b)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució uniforme d'a a b
flatPinv(P,a,b)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució uniforme d'a a b
flatQinv(Q,a,b)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució uniforme d'a a b
lognormal(x,ζ,σ)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució lognormal amb paràmetres ζ i σ
lognormalP(x,ζ,σ)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució lognormal amb paràmetres ζ i σ
lognormalQ(x,ζ,σ)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució lognormal amb paràmetres ζ i σ
lognormalPinv(P,ζ,σ)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució log-normal amb paràmetres ζ i σ
lognormalQinv(Q,ζ,σ)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució lognormal amb paràmetres ζ i σ
chisq(x,ν)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució χ^2 amb ν graus de llibertat
chisqP(x,ν)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució χ^2 amb ν graus de llibertat
chisqQ(x,ν)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució χ^2 amb ν graus de llibertat

chisqPinv(P,ν)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució χ^2 amb ν graus de llibertat
chisqQinv(Q,ν)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució χ^2 amb ν graus de llibertat
fdist(x,ν_1,ν_2)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució F amb ν_1 i ν_2 graus de llibertat
fdistP(x,ν_1,ν_2)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució F amb ν_1 i ν_2 graus de llibertat
fdistQ(x,ν_1,ν_2)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució F amb ν_1 i ν_2 graus de llibertat
fdistPinv(P,ν_1,ν_2)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució F amb ν_1 i ν_2 graus de llibertat
fdistQinv(Q,ν_1,ν_2)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució F amb ν_1 i ν_2 graus de llibertat
tdist(x,ν)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució t amb ν graus de llibertat
tdistP(x,ν)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució t amb ν graus de llibertat
tdistQ(x,ν)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució t amb ν graus de llibertat
tdistPinv(P,ν)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució t amb ν graus de llibertat
tdistQinv(Q,ν)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució t amb ν graus de llibertat
betapdf(x,a,b)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució beta amb paràmetres a i b
betaP(x,a,b)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució beta amb paràmetres a i b
betaQ(x,a,b)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució beta amb paràmetres a i b
betaPinv(P,a,b)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució beta amb paràmetres a i b
betaQinv(Q,a,b)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució beta amb paràmetres a i b
logistic(x,a)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució logística amb un paràmetre d'escala a
logisticP(x,a)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució logística amb un paràmetre d'escala a
logisticQ(x,a)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució logística amb un paràmetre d'escala a

logisticPinv(P,a)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució logística amb un paràmetre d'escala a
logisticQinv(Q,a)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució logística amb un paràmetre d'escala a
pareto(x,a,b)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució de Pareto amb exponent a i escala b
paretoP(x,a,b)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució de Pareto amb exponent a i escala b
paretoQ(x,a,b)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució de Pareto amb exponent a i escala b
paretoPinv(P,a,b)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució de Pareto amb exponent a i escala b
paretoQinv(Q,a,b)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució de Pareto amb exponent a i escala b
weibull(x,a,b)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució de Weibull amb escala a i exponent b
weibullP(x,a,b)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució de Weibull amb escala a i exponent b
weibullQ(x,a,b)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució de Weibull amb escala a i exponent b
weibullPinv(P,a,b)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució de Weibull amb escala a i exponent b
weibullQinv(Q,a,b)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució de Weibull amb escala a i exponent b
gumbel1(x,a,b)	densitat de probabilitat p(x) per a una distribució de Gumbel de tipus 1 amb paràmetres a i b
gumbel1P(x,a,b)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució de Gumbel de tipus 1 amb paràmetres a i b
gumbel1Q(x,a,b)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució de Gumbel de tipus 1 amb els paràmetres a i b
gumbel1Pinv(P,a,b)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució de Gumbel de tipus 1 amb els paràmetres a i b
gumbel1Qinv(Q,a,b)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució de Gumbel de tipus 1 amb els paràmetres a i b
gumbel2(x,a,b)	densitat de probabilitat p(x) a X per a una distribució de Gumbel de tipus 2 amb els paràmetres a i b

gumbel2P(x,a,b)	funció de distribució acumulada P(x) per a una distribució de Gumbel de tipus 2 amb els paràmetres a i b
gumbel2Q(x,a,b)	funció de distribució acumulada Q(x) per a una distribució de Gumbel de tipus 2 amb els paràmetres a i b
gumbel2Pinv(P,a,b)	funció de distribució acumulada inversa P(x) per a una distribució de Gumbel de tipus 2 amb els paràmetres a i b
gumbel2Qinv(Q,a,b)	funció de distribució acumulada inversa Q(x) per a una distribució de Gumbel de tipus 2 amb els paràmetres a i b
poisson(k,μ)	probabilitat p(k) d'obtenir k d'una distribució de Poisson amb μ mitjana
poissonP(k,μ)	funcions de distribució acumulada P(k) per a una distribució de Poisson amb μ mitjana
poissonQ(k,μ)	funcions de distribució acumulada Q(k) per a una distribució de Poisson amb μ mitjana
bernoulli(k,p)	probabilitat p(k) d'obtenir k d'una distribució de Bernoulli amb un paràmetre de probabilitat p
binomial(k,p,n)	probabilitat p(k) d'obtenir p d'una distribució binomial amb paràmetres p i n
binomialP(k,p,n)	funcions de distribució acumulada P(k) per a una distribució binomial amb paràmetres p i n
binomialQ(k,p,n)	funcions de distribució acumulada Q(k) per a una distribució binomial amb paràmetres p i n
nbinomial(k,p,n)	probabilitat p(k) d'obtenir k d'una distribució binomial negativa amb els paràmetres p i n
nbinomialP(k,p,n)	funcions de distribució acumulada P(k) per a una distribució binomial negativa amb els paràmetres p i n
nbinomialQ(k,p,n)	funcions de distribució acumulada Q(k) per a una distribució binomial negativa amb els paràmetres p i n
pascal(k,p,n)	probabilitat p(k) d'obtenir k d'una distribució de Pascal amb paràmetres p i n
pascalP(k,p,n)	funcions de distribució acumulada P(k) per a una distribució de Pascal amb els paràmetres p i n
pascalQ(k,p,n)	funcions de distribució acumulada Q(k) per a una distribució de Pascal amb els paràmetres p i n
geometric(k,p)	probabilitat p(k) d'obtenir k d'una distribució geomètrica amb el paràmetre de probabilitat p
geometricP(k,p)	funcions de distribució acumulada P(k) per a una distribució geomètrica amb el paràmetre p

geometricQ(k,p)	funcions de distribució acumulada Q(k) per a una distribució geomètrica amb el paràmetre p
hypergeometric(k,n_1,n_2,t)	probabilitat p(k) d'obtenir k d'una distribució hipergeomètrica amb paràmetres n_1, n_2, t
hypergeometricP(k,n_1,n_2,t)	funció de distribució acumulada P(k) per a una distribució hipergeomètrica amb paràmetres n_1, n_2, t
hypergeometricQ(k,n_1,n_2,t)	funció de distribució acumulada Q(k) per a una distribució hipergeomètrica amb paràmetres n_1, n_2, t
logarithmic(k,p)	probabilitat p(k) d'obtenir K d'una distribució logarítmica amb el paràmetre de probabilitat p

10.5 Constants

Constant	**Descripció**
e	La base dels logaritmes naturals
pi	π

10.6 Constants de la GSL

Per a més informació sobre aquestes constants vegeu la documentació de la GSL.

Constant	**Descripció**
c	La velocitat de la llum en el buit
mu0	La permeabilitat del buit
e0	La permitivitat del buit
h	La constant de Planck h
hbar	La constant de Planck reduïda ℏ
na	Nombre d'Avogadro
f	La càrrega molar d'1 faraday
k	La constant de Boltzmann
r0	La constant universal dels gasos
v0	El volum estàndard de gas
sigma	La constant de Stefan-Boltzmann
gauss	El camp magnètic d'1 gauss
au	La longitud d'1 unitat astronòmica (distància mitjana Terra-Sol)
G	La constant de la gravitació
ly	La distància d'1 any llum
pc	La distància d'1 parsec
gg	L'acceleració gravitacional estàndard a la Terra

ms	La massa del Sol
ee	La càrrega de l'electró
eV	L'energia d'1 electró-volt
amu	La massa atòmica unificada
me	La massa de l'electró
mmu	La massa del muó
mp	La massa del protó
mn	La massa del neutró
alfa	Constant d'estructura fina electromagnètica
ry	La constant de Rydberg
a0	El radi de Bohr
a	La longitud d'1 àngstrom
barn	L'àrea d'1 barn
muB	El magnetó de Bohr
mun	El magnetó nuclear
mue	El moment magnètic de l'electró
mup	El moment magnètic del protó
sigmaT	La secció eficaç de Thomson per a un electró
pD	El debye
min	El nombre de segons en 1 minut
h	El nombre de segons en 1 hora
d	El nombre de segons en 1 dia
setmana	El nombre de segons en 1 setmana
in	La longitud d'1 polzada
ft	La longitud d'1 peu
iarda	La longitud d'1 iarda
mil	La longitud d'1 mil (1/1000 d'una polzada)
v_km_per_h	Velocitat d'1 quilòmetre per hora
v_mile_per_h	Velocitat d'1 milla per hora
nmile	La longitud d'1 milla nàutica
braça	La longitud d'1 braça
nus	La velocitat d'1 nus
pt	La longitud d'1 punt d'impressora (1/72 polzada)
texpt	Longitud d'1 punt del TeX (1/72,27 polzades)
micròmetre	La longitud d'1 micròmetre
hectàrea	L'àrea d'1 hectàrea
acre	L'àrea d'1 acre
litre	El volum d'1 litre
us_gallon	El volum d'1 galó dels EUA
can_gallon	El volum d'1 galó canadenc
uk_gallon	El volum d'1 galó del Regne Unit
quart	El volum d'1 quart
pinta	El volum d'1 pinta
lliura	La massa d'1 lliura
unça	La massa d'1 unça
ton	La massa d'1 tona
mton	La massa d'1 tona mètrica (1000 kg)
uk_ton	Massa d'1 tona del Regne Unit
troy_ounce	La massa d'1 unça troy
quirat	La massa d'1 quirat

gram_force	La força d'1 gram de pes
pound_force	La força d'1 lliura de pes
kilepound_force	La força d'1 quilolliura de pes
poundal	La força d'1 poundal
cal	L'energia d'1 caloria
btu	L'energia d'1 unitat tèrmica britànica
therm	L'energia d'1 therm
hp	La potència d'1 cavall de vapor
bar	La pressió d'1 bar
atm	La pressió d'1 atmosfera estàndard
torr	La pressió d'1 torr
mhg	La pressió d'1 metre de mercuri
inHg	La pressió d'1 polzada de mercuri
inh2o	La pressió d'1 polzada d'aigua
psi	La pressió d'1 lliura per polzada quadrada
poise	La viscositat dinàmica d'1 poise
stokes	La viscositat cinemàtica d'1 stokes
stilb	La luminància d'1 stilb
lumen	El flux lluminós d'1 lumen
lux	La luminància d'1 lux
phot	La luminància d'1 phot
ftcandle	La il·luminació d'1 candela-peu
lambert	La luminància d'1 lambert
ftlambert	La luminància d'1 peu de lambert
curie	L'activitat d'1 curie
roentgen	L'exposició d'1 roentgen
rad	La dosi absorbida d'1 rad
N	La força d'1 newton
dina	La força d'1 dina
J	L'energia d'1 joule
erg	L'energia d'1 erg

Capítol 11

Preguntes i respostes

1. *Per a quines plataformes està disponible el LabPlot?*

   El LabPlot es desenvolupa per a plataformes Unix i utilitza el conjunt d'eines de les Qt™ i els Frameworks del KDE. Normalment podeu esperar que el LabPlot construeixi i s'executi en totes les plataformes que implementi el Frameworks del KDE. Una llista recent de plataformes i consells per a compilar i executar el LabPlot es pot trobar a http://labplot.wiki.sourceforge.net/Download.

2. *Com exporto el full de treball actiu com a imatge?*

   La manera estàndard és utilitzar **Fitxer** → **Exporta**. Es permeten tots els formats d'imatge compatibles amb Qt™. Seleccioneu el format desitjat i s'exportarà el full de treball actiu.

3. *Com puc utilitzar les lletres gregues per al títol, l'etiqueta dels eixos, etc.?*

   Utilitzeu el botó π per a obrir la finestra del selector de caràcters o el **T_EX** per a generar lletres gregues i altres símbols utilitzant el LaTeX.

4. *Trobo a faltar una característica important. Què puc fer?*

   Doneu un cop d'ull al fitxer TODO de la documentació del LabPlot. Aquí, totes les característiques planificades estan llistades en un ordre més o menys ordenat que implementaré en versions futures del LabPlot. Si us agrada tenir característiques addicionals o tenir una característica llistada aviat, envieu-me els vostres desitjos i, si és possible, envieu-me dades d'exemple o una breu descripció del que us agrada fer. No és improbable que la vostra característica aparegui en el llançament següent estable del LabPlot :-)

5. *Moltes funcions d'anàlisi estan inhabilitades. Què puc fer?*

   Sembla que aquest paquet del LabPlot s'ha compilat sense el suport de la GSL (Biblioteca Científica de GNU). El LabPlot va ser dissenyat per a treballar en sistemes que els hi manquin la majoria de les biblioteques estàndard. Moltes distribucions lliuren els paquets del LabPlot sense aquesta funcionalitat addicional. En aquest cas algunes funcions no estan disponibles. Afortunadament alguns programes (com el pstoedit o el texvc) es poden afegir sense tornar a compilar el LabPlot. Sempre podeu comprovar l'entorn del vostre sistema en el menú Ajuda del LabPlot.

   Els paquets proporcionats a la pàgina oficial de descàrrega sempre es construeixen amb les biblioteques estàndard (GSL, etc.). Hauríeu d'utilitzar-les per a tenir totes les característiques.

6. *Vull ajudar. Com puc col·laborar amb el LabPlot?*

   Sí, és clar. Hi ha moltes coses a fer. Fins i tot si no coneixeu res sobre la programació, sempre necessitem gent per a trobar errors, provar coses i fer suggeriments. També la traducció i la documentació sempre necessiten molta feina.

Capítol 12

Llicència

LabPlot

Copyright del programa (c) 2007-2016 Stefan Gerlach stefan.gerlach@uni-konstanz.de Copyright del programa (c) 2008-2016 Alexander Semke Alexander.Semke@web.de

> IMPORTANT
> El LabPlot encara està en desenvolupament. Hi ha una llarga llista de característiques que falten que s'implementaran en versions posteriors del LabPlot.

Com que hi ha moltes coses per a fer, els desenvolupadors necessiten tota l'ajuda que pugueu donar. És benvinguda qualsevol col·laboració com desitjos, correccions, pedaços, informes d'errors o captures de pantalla.

Copyright de la documentació (c) 2007-2016 Stefan Gerlach stefan.gerlach@uni-konstanz.de Copyright de la documentació (c) 2008-2015 Alexander Semke Alexander.Semke@web.de Copyright de la documentació (c) 2014 Yuri Chornoivan yurchor@ukr.net

Traductor de la documentació: Josep M. Ferrer txemaq@gmail.com

Aquesta documentació està llicenciada d'acord amb les clàusules de la Llicència de Documentació Lliure de GNU.

Aquest programa està llicenciat d'acord amb les clàusules de la Llicència Pública General de GNU.