

Projet de Programmation

Benoit Donnet
Année Académique 2024 - 2025



1

Agenda

Partie 3: Eléments de Programmation Événementielle

- Chapitre 1: Introduction aux Interfaces Graphiques
- Chapitre 2: Applications Interactives
- Chapitre 3: Pattern MVC

Agenda

- Chapitre 1: Introduction aux Interfaces Graphiques
 - Programmation Événementielle
 - GTK
 - Fenêtres
 - Labels
 - Boutons
 - Boxes
 - Menu
 - Tables

Agenda

- Chapitre 1: Introduction aux Interfaces Graphiques
 - Programmation Événementielle
 - ✓ Principe
 - ✓ Gestion des Événements
 - GTK
 - Fenêtres
 - Labels
 - Boutons
 - Boxes
 - Menu
 - Tables

Principe

- Programmation classique
 - l'application a le contrôle
 - l'utilisateur fait ce que l'application lui demande

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(int argc, char **argv){  
    const int N = 10000;  
    char buf[N];
```

```
    //...
```

```
    printf("fichier: ");  
    scanf("%s", buf);
```

```
    //...
```

```
    return 0;  
} //fin programme
```



fichier:
toto.txt



Principe (2)

- Interface graphique
 - l'utilisateur a le contrôle
 - ✓ il peut, à tout moment, sélectionner, cliquer, changer de fenêtre, ...
 - l'application est "esclave" de l'utilisateur

```
void detruire(...){  
    gtk_main_quit();  
}
```

```
int main(int argc, char **argv){  
    //...  
    g_signal_connect(...,  
        G_CALLBACK(detruire), ...);
```

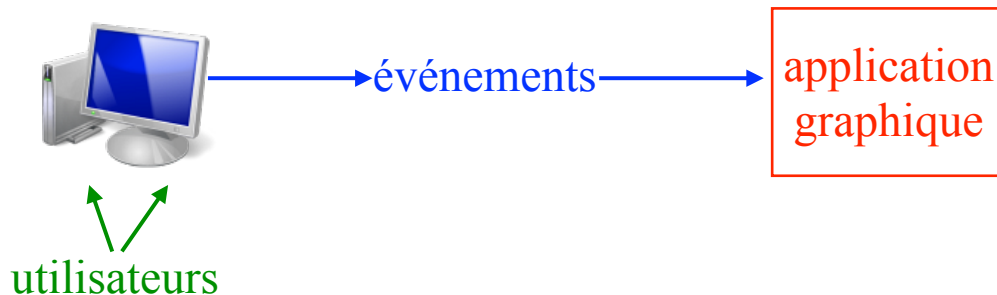
```
    //...  
    return 0;  
} //fin programme
```



utilisateurs

Principe (3)

- Conséquences?
 - l'application doit toujours être prête à réagir
 - programmation événementielle
- Événement
 - on parle aussi de message
 - envoyé à l'application ciblée
 - à chaque action de l'utilisateur



Principe (4)

- Exemples d'événements
 - appuyer/relâcher un bouton de la souris
 - appuyer/relâcher une touche du clavier
 - appuyer/glisser sur l'écran tactile
 - bouger la souris avec un bouton enfoncé
 - la souris entre dans/sort d'une fenêtre
 - rafraîchir la fenêtre
 - ✓ la fenêtre redevient visible
 - redimensionner la fenêtre
 - faire apparaître/disparaître la fenêtre de l'écran

Principe (5)

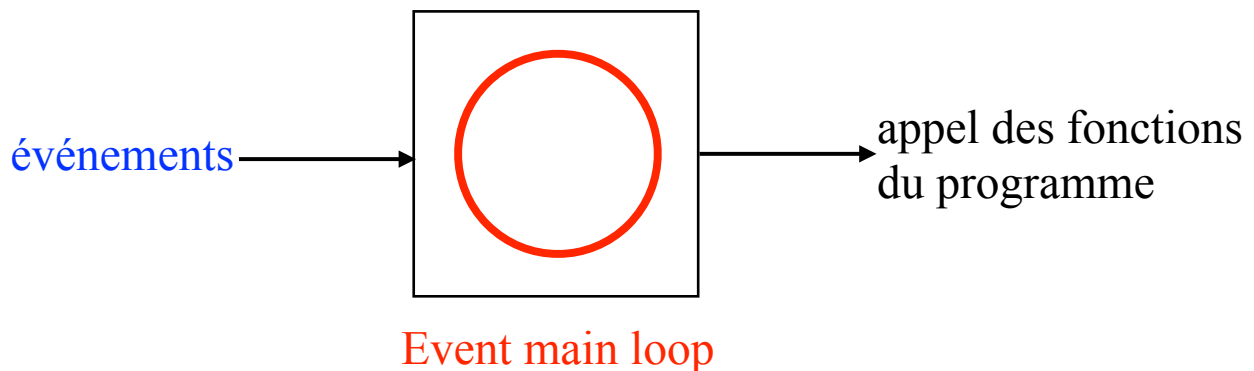
- Un événement
 - est un "objet" envoyé par l'application
 - ✓ via un **signal**
 - contient des informations dépendant du type d'événement
 - ✓ exemple: la position (x, y) de la souris
- Technique très générale
 - pas limitée aux interfaces graphiques
 - pour la communication entre objets, entre applications
 - exemples
 - ✓ communication d'applications via le réseau
 - ✓ signaux UNIX
 - ✓ ...

Gestion Evénements

- Comment gérer les événements?
 1. créer les principaux objets graphiques
 2. lancer la **boucle de gestion des événements**
- L'application se met en attente des événements
 - l'application n'appelle aucune fonction de son propre chef
 - elle devient esclave de l'utilisateur

Gestion Événements (2)

- Boucle de gestion des événements (*event main loop*)
 - boucle infinie qui
 - ✓ récupère les événements
 - ✓ appelle les fonctions du programme



Gestion Événements (3)

- Il existe deux façons d'implémenter la boucle de gestion des événements
 1. protocole **non embarqué**
 - ✓ le programmeur écrit lui-même cette boucle
 - ✓ à lui de prendre en compte
 - tous les objets graphiques
 - tous les événements utiles
 - toutes leurs combinaisons temporelles
 - ✓ difficilement gérable en pratique

Gestion Evénements (4)

- Il existe deux façons d'implémenter la boucle de gestion des événements (cont.)

2. protocole **embarqué**

- ✓ la boucle est gérée par le système, pour l'utilisateur
- ✓ le contrôle du dialogue est embarqué dans les objets graphiques
- ✓ détection des événements via des callbacks
- ✓ utilisation
 - implémentation des callbacks
 - association des callback aux fenêtres
 - exécution automatique quand une condition se produit

Agenda

- Chapitre 1: Introduction aux Interfaces Graphiques
 - Programmation Événementielle
 - GTK
 - ✓ Historique
 - ✓ Installation
 - ✓ Premier Programme
 - Fenêtres
 - Labels
 - Boutons
 - Boxes
 - Menu
 - Tables

Historique

- GTK+?
 - Gimp Toolkit
 - <http://www.gtk.org/>
- A l'origine, boîte à outils pour les développeurs du projet Gimp
 - *Gnu Image Manipulation Program*
- GTK+ se détache de Gimp en 1997
- Contient, entre autre, une bibliothèque permettant de créer des interfaces graphiques (GUI)

Installation

- Installation
 - <http://www.gtk.org/download/index.php>
- Compilation d'un projet GTK+
 - il faut ajouter l'option ``pkg-config --cflags --libs gtk+-2.0``
 - à rajouter dans le Makefile

Premier Programme

```
#include <stdlib.h>
#include <gtk/gtk.h>      bibliothèque GTK+

int main(int argc, char **argv){
    gtk_init(&argc, &argv);  initialisation de GTK+

    //création des différents objets de la GUI

    gtk_main();             lancement de la boucle des événements

    return EXIT_SUCCESS;    défini dans stdlib.h
} //fin programme
```

Agenda

- Chapitre 1: Introduction aux Interfaces Graphiques
 - Programmation Événementielle
 - GTK
 - Fenêtres
 - ✓ Hiérarchie
 - ✓ Affichage
 - ✓ Destruction
 - ✓ Signaux
 - ✓ Personnalisation
 - Labels
 - Boutons
 - Boxes
 - Menu
 - Tables

Hiérarchie

- GTK+ est écrit en Orienté Objet
 - notion de hiérarchie/héritage
- Tous les objets graphiques héritent des propriétés et des fonctions d'une widget de base
 - GtkWidget

- Hiérarchie pour les fenêtres

GObject

GtkObject

GtkWidget

GtkContainer

GtkBin

GtkWindow

Affichage

- On manipule un pointeur sur GtkWidget
 - GtkWidget *pWindow;
- La création d'une fenêtre se fait via la fonction
 - GtkWidget *gtk_window_new(GtkWindowType)
 - ✓ GTK_WINDOW_TOPLEVEL
 - ✓ GTK_WINDOW_POPUP
- On peut, enfin, afficher la fenêtre
 - void gtk_widget_show(GtkWidget *)

Affichage (2)

```
#include <stdlib.h>
#include <gtk/gtk.h>

int main(int argc, char **argv){
    gtk_init(&argc, &argv);

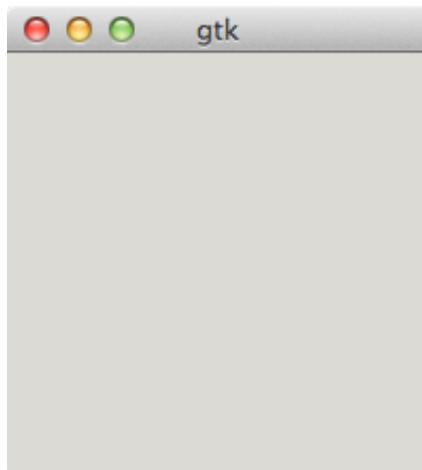
    GtkWidget *pFenetre = gtk_window_new(GTK_WINDOW_TOPLEVEL);
    gtk_widget_show(pFenetre);

    gtk_main();

    return EXIT_SUCCESS;
} //fin programme
```

Affichage (3)

```
$>gcc -o gtk gtk2.c `pkg-config --cflags --libs gtk+-2.0`
$>./gtk
```



Destruction

- On détruit une fenêtre en utilisant la fonction
 - `void gtk_widget_destroy(GtkWidget *)`
- Comment savoir qu'il faut tuer la fenêtre?
 - i.e., comment savoir que le programme est terminé?
- Quand l'utilisateur indique que le programme est terminé
 - comment le savoir?
 - ✓ signaux!
 - ✓ programmation événementielle

Signaux

- Lorsque l'utilisateur interagit avec l'application, le widget concerné émet un signal
- A chaque widget est associé un/plusieurs signal/signaux
- Il est possible d'associer une action à un signal
- Quand un signal est émis, GTK vérifie la présence d'une action associée
 - si oui, alors l'action est exécutée
 - sinon, rien ne se passe
- La fonction qui implémente l'action est appelée fonction **callback**

Signaux (2)

- Comment créer une fonction callback?
 - Prototype général d'un callback

```
void id(GtkWidget *, gpointer)    donnée supplémentaire  
                                widget qui a émis le signal
```

- Comment associer un signal à une fonction callback?

```
gulong g_signal_connect(gpointer *,    source du signal  
                        const gchar *,  signal à intercepter  
                        GCallback,      fonction callback  
                        gpointer)       donnée supplémentaire
```

Signaux (3)

```
#include <stdlib.h>
#include <gtk/gtk.h>
void detruire_fenetre(GtkWidget *pF, gpointer data){
    gtk_main_quit();
} //fin detruire_fenetre()

int main(int argc, char **argv){
    gtk_init(&argc, &argv);

    GtkWidget *pFenetre =
    gtk_window_new(GTK_WINDOW_TOPLEVEL);
    g_signal_connect(G_OBJECT(pFenetre), "destroy",
                    G_CALLBACK(detruire_fenetre), NULL);
    gtk_widget_show(pFenetre);

    gtk_main();

    return EXIT_SUCCESS;
} //fin programme
```

Personnalisation

- Il est possible de personnaliser une fenêtre
- Position de la fenêtre
 - `void gtk_window_set_position(GtkWindow *, GtkWindowPosition)`
 - `void gtk_window_move(GtkWindow *, int, int)`
 - `void gtk_window_get_position(GtkWindow *, gint *, gint *)`
- Titre de la fenêtre
 - `void gtk_window_set_title(GtkWindow *, const gchar *)`
- Taille de la fenêtre
 - `void gtk_window_set_default_size(GtkWindow *, gint, gint)`

Agenda

- Chapitre 1: Introduction aux Interfaces Graphiques
 - Programmation Événementielle
 - GTK
 - Fenêtres
 - Labels
 - ✓ Hiérarchie
 - ✓ Création
 - ✓ Insertion de Texte
 - ✓ Affichage
 - Boutons
 - Boxes
 - Menu
 - Tables

Hiérarchie

- A l'instar des fenêtres, les labels obéissent à une hiérarchie dans GTK+

```
GObject
  GObject
    GtkWidget
      GtkMisc
        GtkLabel
```

Création

- On manipule un pointeur sur GtkWidget
 - GtkWidget * pLabel;
- On initialise l'objet
 - GtkWidget *gtk_label new(**const** char *)

```
GTKWidget *pLabel = gtk_label_new("Back in black.  I hit  
the sack!");
```

Insertion

- L'affichage du label nécessite son insertion dans la fenêtre principale
- Comment placer un widget dans un autre widget?
 - **container**
 - ✓ permet de contenir et afficher un autre widget
- Il faut distinguer
 - le widget conteneur
 - le widget contenu
- Une fenêtre est aussi un container
 - cfr. hiérarchie où `GtkWindow` hérite de `GtkContainer`

Insertion (2)

- Comment insérer le widget dans le widget conteneur?
 - `void gtk_container_add(GtkContainer *, GtkWidget *)`

```
gtk_container_add(GTK_CONTAINER(pWindow), pLabel);
```


Affichage

- `gtk_widget_show()` n'affiche que la fenêtre et pas son contenu
- Comment faire pour tout afficher?
 - `gtk_widget_show()` en cascade sur les différents éléments de la fenêtre
 - possible mais boarf
 - ✓ trop long
 - ✓ trop fastidieux, surtout pour les fenêtres complexes
- Solution
 - `void gtk_widget_show_all(GtkWidget *)`
 - affiche la fenêtre et tous ses composants

Affichage (2)

```
#include <stdlib.h>
#include <gtk/gtk.h>

int main(int argc, char **argv){
    gtk_init(&argc, &argv);

    GtkWidget *pFenetre = gtk_window_new(GTK_WINDOW_TOPLEVEL);
    gtk_window_set_title(GTK_WINDOW(pFenetre), "Les Labels");
    gtk_window_set_default_size(GTK_WINDOW(pFenetre), 320, 200);

    GtkWidget *pLabel = gtk_label_new("Back in Black!");
    gtk_container_add(GTK_CONTAINER(pFenetre), pLabel);
    gtk_widget_show_all(pFenetre);
    g_signal_connect(G_OBJECT(pFenetre), "destroy",
                     G_CALLBACK(detruire_fenetre), NULL);

    gtk_main();
    return EXIT_SUCCESS;
} //fin programme
```

Affichage (3)

```
$>gcc -o gtk gtk4.c `pkg-config --cflags --libs gtk+-2.0`  
$>./gtk
```



Agenda

- Chapitre 1: Introduction aux Interfaces Graphiques
 - Programmation Événementielle
 - GTK
 - Fenêtres
 - Labels
 - Boutons
 - ✓ Hiérarchie
 - ✓ Création
 - ✓ Signal
 - ✓ Exemple
 - Boxes
 - Menu
 - Tables

Hiérarchie

- La hiérarchie GTK pour les boutons est sensiblement identique à celle des fenêtres

```
GObject
  GObject
    GtkWidget
      GtkContainer
        GtkBin
          GtkButton
```

Création

- GTK considère 4 fonctions pour la création d'un bouton
 - GtkWidget *gtk_button_new()
 - ✓ bouton vide
 - ✓ personnalisation possible car un bouton est un container
 - GtkWidget *gtk_button_new_with_label(const gchar *)
 - ✓ bouton avec un label
 - GtkWidget *gtk_button_new_with_mnemonic(const gchar *)
 - ✓ bouton avec label et raccourci clavier
 - GtkWidget *gtk_button_new_from_stock(const gchar *)
 - ✓ bouton avec label, raccourci clavier et image (prédéfinie dans GTK)
 - ✓ GtkStockItem est une structure qui contient des informations prédéfinies

Signal

- Il existe un signal particulier qui est émis lorsque l'utilisateur clique sur le bouton
 - `clicked`
- En fonction de l'action à exécuter, il faut définir un callback particulier
- Exemple
 - bouton pour quitter

```
g_signal_connect(G_OBJECT(pQuitBtn), "clicked",  
                 G_CALLBACK(gtk_main_quit), NULL);
```

Affichage

- Même principe que pour les labels
 - insertion du bouton dans la fenêtre
 - ✓ `gtk_container_add(GtkContainer *, GtkWidget *)`
 - affichage
 - ✓ `gtk_widget_show_all(GtkWidget *)`

Exemple

```
#include <stdlib.h>
#include <gtk/gtk.h>

void ajouter_btn(GtkWidget *pF){

    GtkWidget *pBoutonQuitter =
    gtk_button_new_with_label("Quitter!");
    gtk_window_set_title(GTK_WINDOW(pF), "Exemple");

    g_signal_connect(G_OBJECT(pBoutonQuitter), "clicked",
                     G_CALLBACK(gtk_main_quit), NULL);

    gtk_container_add(GTK_CONTAINER(pF), pBoutonQuitter);
} //fin ajouter_btn()
```

Exemple (2)

```
int main(int argc, char **argv){
    gtk_init(&argc, &argv);

    GtkWidget *pFenetre =
    gtk_window_new(GTK_WINDOW_TOPLEVEL);
    gtk_window_set_default_size(GTK_WINDOW(pFenetre), 320,
                                200);
    g_signal_connect(G_OBJECT(pFenetre), "destroy",
                     G_CALLBACK(gtk_main_quit), NULL);

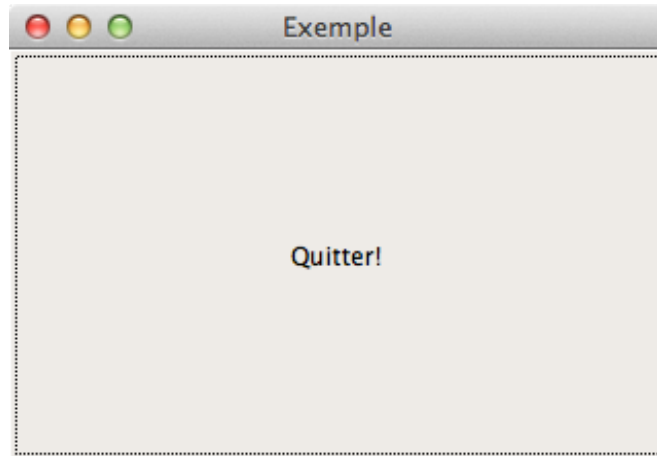
    ajouter_btn(pFenetre);

    gtk_widget_show_all(pFenetre);

    gtk_main();

    return EXIT_SUCCESS;
} //fin programme
```

Exemple (3)



Agenda

- Chapitre 1: Introduction aux Interfaces Graphiques
 - Programmation Événementielle
 - GTK
 - Fenêtres
 - Labels
 - Boutons
 - Boxes
 - ✓ Hiérarchie
 - ✓ Création
 - ✓ Insertion
 - ✓ Exemple
 - Menu
 - Tables

Hiérarchie

- Un `GtkContainer` ne peut contenir qu'un seul widget
 - Comment faire pour mettre plusieurs widgets dans un même widget?
- Solution
 - **Box**
- Hiérarchie

```
GObject
  GtkWidget
    GtkContainer
      GtkBox
      GtkHBox
      GtkVBox
```

Création

- Création d'un box horizontal
 - `GtkWidget *gtk_hbox_new(gboolean, gint)`
 - ✓ `TRUE` pour diviser la box en `x` zones de taille égale
 - ✓ espace entre les widgets
- Création d'un box vertical
 - `GtkWidget *gtk_vbox_new(gboolean, gint)`
 - ✓ idem supra

Insertion

- Il n'y a pas de fonction spécifique, dans `GtkHBox` et `GtkVBox`, pour l'ajout de widget
 - il faut remonter à `GtkBox` pour trouver les fonctions
- Insertion de haut en bas

```
void gtk_box_pack_start(GtkBox *,  
                        GtkWidget *,  
                        gboolean,  
                        gboolean,  
                        guint);
```

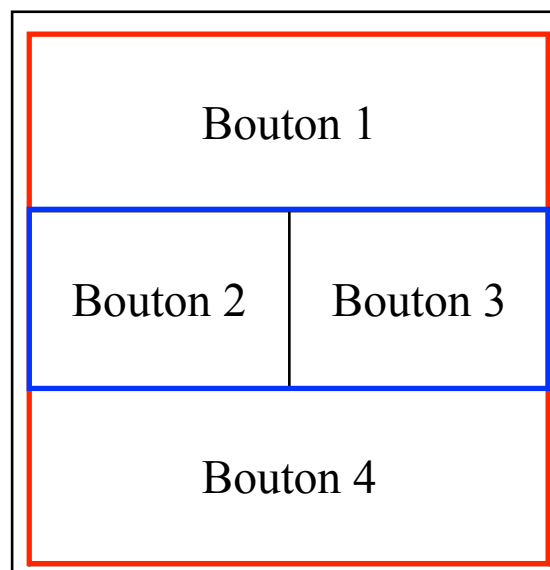
box à utiliser
widget à insérer
dépend de la création
occupation
padding

- Insertion de bas en haut

```
void gtk_box_pack_end(GtkBox *,  
                      GtkWidget *,  
                      gboolean,  
                      gboolean,  
                      guint);
```

Exemple

`GtkHBox`



`GtkVBox`

Exemple (2)

```
#include <stdlib.h>
#include <gtk/gtk.h>

GtkWidget *creer_fenetre(){
    GtkWidget *pF = gtk_window_new(GTK_WINDOW_TOPLEVEL);
    gtk_window_set_title(GTK_WINDOW(pF), "Les Boxes");
    gtk_window_set_default_size(GTK_WINDOW(pF), 320, 200);

    g_signal_connect(G_OBJECT(pF), "destroy",
                     G_CALLBACK(gtk_main_quit), NULL);

    return pF;
} //fin creer_fenetre()
```

Exemple (3)

```
int main(int argc, char **argv){
    //voir slide précédent

    gtk_init(&argc, &argv);

    GtkWidget *pFenetre = creer_fenetre();

    GtkWidget *pVBox = gtk_vbox_new(TRUE, 0);

    GtkWidget *pBouton[4]
    pBouton[0] = gtk_button_new_with_label("Bouton 1");
    pBouton[1] = gtk_button_new_with_label("Bouton 2");
    pBouton[2] = gtk_button_new_with_label("Bouton 3");
    pBouton[3] = gtk_button_new_with_label("Bouton 4");

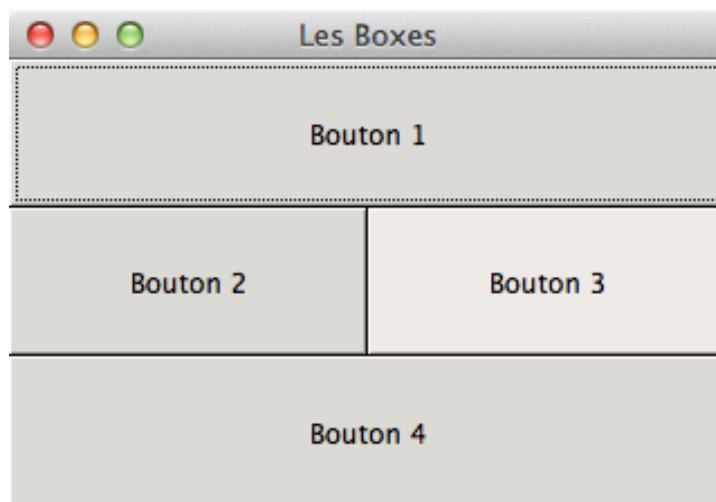
    gtk_box_pack_start(GTK_BOX(pVBox), pBouton[0], TRUE,
                       TRUE, 0);

    //à suivre
```

Exemple (4)

```
int main(int argc, char **argv){  
    //voir slide précédent  
  
    GtkWidget *pHBox = gtk_hbox_new(TRUE, 0);  
  
    gtk_box_pack_start(GTK_BOX(pVBox), pHBox, TRUE, TRUE, 0);  
    gtk_box_pack_start(GTK_BOX(pHBox), pBouton[1], TRUE,  
                        TRUE, 0);  
    gtk_box_pack_start(GTK_BOX(pHBox), pBouton[2], TRUE,  
                        TRUE, 0);  
    gtk_box_pack_start(GTK_BOX(pVBox), pBouton[3], TRUE,  
                        TRUE, 0);  
  
    gtk_container_add(GTK_CONTAINER(pFenetre), pVBox);  
    gtk_widget_show_all(pFenetre);  
    gtk_main();  
  
    return EXIT_SUCCESS;  
} //fin main()
```

Exemple (5)



Agenda

- Chapitre 1: Introduction aux Interfaces Graphiques
 - Programmation Événementielle
 - GTK
 - Fenêtres
 - Labels
 - Boutons
 - Boxes
 - Menu
 - ✓ Hiérarchie
 - ✓ Menu Simple
 - ✓ Menu Complexe
 - ✓ Barre d'Outils
 - Tables

Hiérarchie

- La hiérarchie GTK pour les boutons est sensiblement identique à celle des fenêtres

GObject

GtkObject

GtkWidget

GtkContainer

GtkMenuShell

GtkMenu

Menu Simple

- Il y a 3 widgets qui font partie d'un menu
 - **item**
 - ✓ ce que l'utilisateur sélectionne
 - ✓ e.g., "Ouvrir"
 - **menu**
 - ✓ container pour différents items
 - **menubar**
 - ✓ container pour chaque menu individuel

Menu Simple (2)

- Fonctions de créations
 - GtkWidget *gtk_menu_bar_new();
 - ✓ création d'une barre de menu
 - GtkWidget *gtk_menu_new();
 - ✓ création d'un menu
 - GtkWidget *gtk_menu_item_new();
 - ✓ création d'un item
 - GtkWidget *gtk_menu_item_new_with_label(const char *);
 - ✓ création d'un item avec un label
- Quand un item est créé, il faut l'attacher au menu
 - gtk_menu_append(GtkMenuShell *, GtkWidget *);
- Il est parfois nécessaire de passer par la notion de sous-menu
 - gtk_menu_item_set_submenu(GtkMenuItem*, GtkWidget*);
- Ne pas oublier d'attacher un signal à chaque item

Menu Simple (3)

```
#include <stdlib.h>
#include <gtk/gtk.h>

GtkWidget *creer_fenetre(){
    GtkWidget *pF = gtk_window_new(GTK_WINDOW_TOPLEVEL);
    gtk_window_set_title(GTK_WINDOW(pF), "Un Menu Simple");
    gtk_window_set_default_size(GTK_WINDOW(pF), 320, 200);

    g_signal_connect(G_OBJECT(pF), "destroy",
                     G_CALLBACK(gtk_main_quit), NULL);

    return pF;
} //fin creer_fenetre()
```

Menu Simple (4)

```
GtkWidget *creer_menu(){

    //création des éléments
    GtkWidget *barre_menu = gtk_menu_bar_new();
    GtkWidget *menu_fichier = gtk_menu_new();
    GtkWidget *item_fichier =
        gtk_menu_item_new_with_label("Fichier");
    GtkWidget *item_quitter =
        gtk_menu_item_new_with_label("Quitter");

    //à suivre
} //fin creer_menu()
```

Menu Simple (5)

```
GtkWidget *creer_menu(){
    //voir slide précédent

    //attacher les items
    gtk_menu_item_set_submenu(GTK_MENU_ITEM(item_fichier),
                              menu_fichier);
    gtk_menu_shell_append(GTK_MENU_SHELL(menu_fichier),
                           item_quitter);
    gtk_menu_shell_append(GTK_MENU_SHELL(barre_menu),
                           item_fichier);

    //le signal
    g_signal_connect(G_OBJECT(item_quitter), "activate",
                     G_CALLBACK(gtk_main_quit), NULL);

    return barre_menu;
} //fin creer_menu()
```

Menu Simple (6)

```
int main(int argc, char **argv){

    gtk_init(&argc, &argv);

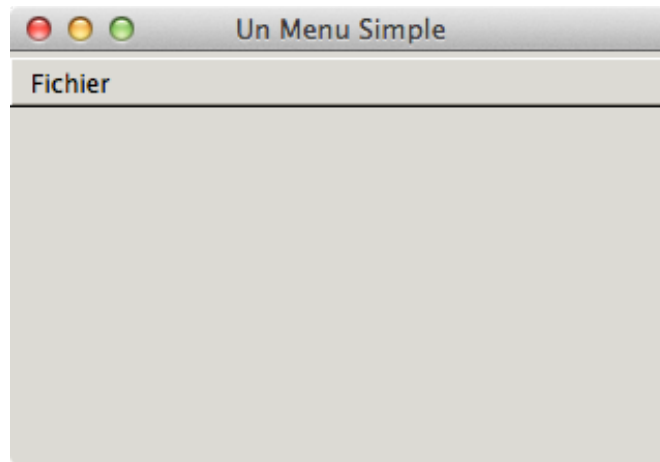
    GtkWidget *pFenetre = creer_fenetre();
    GtkWidget *pBarreMenu = creer_menu();

    GtkWidget *vBox = gtk_vbox_new(FALSE, 0);
    gtk_container_add(GTK_CONTAINER(pFenetre), vBox);
    gtk_box_pack_start(GTK_BOX(vBox), pBarreMenu, FALSE,
                       FALSE, 3);

    gtk_widget_show_all(pFenetre);
    gtk_main();

    return EXIT_SUCCESS;
} //fin main()
```

Menu Simple (7)



Menu Complexe

- Il est possible d'avoir des raccourcis clavier pour un item
 - **accelerator**
- Hiérarchie
 - GObject
 - GtkAccelGroup**

Menu Complexe (2)

- Création d'un accelerator

- `GtkAccelGroup *gtk_accel_group_new();`

- Association d'un accelerator à une fenêtre

- `void gtk_window_add_accel_group(GtkWindow *, GtkAccelGroup *);`

- Liaison entre un accelerator et un signal

```
void gtk_widget_add_accelerator(GtkWidget *, widget sur  
                                le signal          const gchar *,  
                                l'accelerator      GtkAccelGroup *,  
                                touche du clavier guint,  
                                modificateur      GtkModifierType,  
                                drapeau           GtkAccelFlags);
```

Menu Complexe (3)

- On peut ajouter un raccourci pour accéder à un menu

- `GtkWidget *gtk_menu_item_new_with_mnemonic(const gchar *);`

- On peut aussi ajouter une icône à un item

- `GtkWidget * gtk_image_menu_item_new_from_stock(const gchar *, GtkAccelGroup *);`

Menu Complexe (4)

- Il est possible de séparer des groupes d'items dans un menu
 - **separator**
 - `GtkWidget *gtk_separator_menu_item_new();`

Menu Complexe (5)

```
#include <stdlib.h>
#include <gdk/gdkkeysyms.h>
#include <gtk/gtk.h>

GtkWidget *creer_fenetre(){
    GtkWidget *pF = gtk_window_new(GTK_WINDOW_TOPLEVEL);
    gtk_window_set_title(GTK_WINDOW(pF), "Un Menu Complexe");
    gtk_window_set_default_size(GTK_WINDOW(pF), 320, 200);

    g_signal_connect(G_OBJECT(pF), "destroy",
                     G_CALLBACK(gtk_main_quit), NULL);

    return pF;
} //fin creer_fenetre()
```

Menu Complexe (6)

```
GtkWidget *creer_menu(GtkWidget *pFenetre){

    GtkWidget *barre_menu = gtk_menu_bar_new();
    GtkWidget *menu_fichier = gtk_menu_new();

    GtkAccelGroup *accélérateur = gtk_accel_group_new();
    gtk_window_add_accel_group(GTK_WINDOW(pFenetre),
                              accélérateur);

    //à suivre
} //fin creer_menu()
```

Menu Complexe (7)

```
GtkWidget *creer_menu(GtkWidget *pFenetre){
    //voir slide précédent
    //création des items avec images
    GtkWidget *item_fichier =
    gtk_menu_item_new_with_mnemonic("_Fichier");
    GtkWidget *item_nouveau =
    gtk_image_menu_item_new_from_stock(GTK_STOCK_NEW, NULL);
    GtkWidget *item_ouvrir =
    gtk_image_menu_item_new_from_stock(GTK_STOCK_OPEN, NULL);
    GtkWidget *item_separateur = gtk_separator_menu_item_new();
    GtkWidget *item_quitter =
    gtk_image_menu_item_new_from_stock(GTK_STOCK_QUIT,
                                       accélérateur);

    gtk_widget_add_accelerator(item_quitter, "activate",
                              accélérateur, GDK_q, GDK_CONTROL_MASK,
                              GTK_ACCEL_VISIBLE);

    //à suivre
} //fin creer_menu()
```

Menu Complexe (8)

```
GtkWidget *creer_menu(GtkWidget *pFenetre){
    //voir. slide précédent

    //attacher les items
    gtk_menu_item_set_submenu(GTK_MENU_ITEM(item_fichier),
        menu_fichier);
    gtk_menu_shell_append(GTK_MENU_SHELL(menu_fichier),
        item_nouveau);
    gtk_menu_shell_append(GTK_MENU_SHELL(menu_fichier),
        item_ouvrir);
    gtk_menu_shell_append(GTK_MENU_SHELL(menu_fichier),
        item_separateur);
    gtk_menu_shell_append(GTK_MENU_SHELL(menu_fichier),
        item_quitter);
    gtk_menu_shell_append(GTK_MENU_SHELL(barre_menu),
        item_fichier);

    //à suivre
} //fin creer_menu()
```

Menu Complexe (9)

```
GtkWidget *creer_menu(GtkWidget *pFenetre){
    //voir slide précédent

    //le signal
    g_signal_connect(G_OBJECT(item_quitter), "activate",
        G_CALLBACK(gtk_main_quit), NULL);

    return barre_menu;
} //fin creer_menu()
```

Menu Complexe (10)

```
int main(int argc, char **argv){

    gtk_init(&argc, &argv);

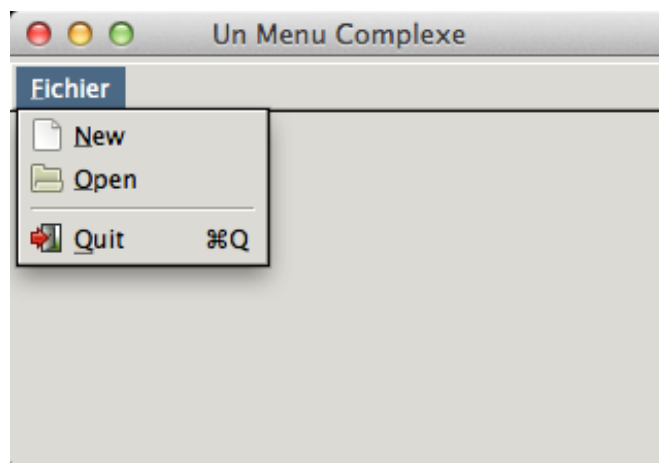
    GtkWidget *pFenetre = creer_fenetre();
    GtkWidget *pBarreMenu = creer_menu(pFenetre);

    GtkWidget *vBox = gtk_vbox_new(FALSE, 0);
    gtk_container_add(GTK_CONTAINER(pFenetre), vBox);
    gtk_box_pack_start(GTK_BOX(vBox), pBarreMenu, FALSE,
                       FALSE, 3);

    gtk_widget_show_all(pFenetre);
    gtk_main();

    return EXIT_SUCCESS;
} //fin main()
```

Menu Complexe (11)



Barre d'Outils

- La barre d'outils permet un accès rapide aux fonctionnalités les plus usitées

- Hiérarchie

GObject

GtkObject

GtkWidget

GtkContainer

GtkToolBar

- Création

```
- GtkWidget *gtk_toolbar_new();
```

- Style de la barre d'outils

```
- void gtk_toolbar_set_style(GtkToolBar *, GtkToolBarStyle);
```

Barre d'Outils (2)

- Ajout d'un item à la barre d'outils

```
- void gtk_toolbar_insert(GtkToolBar *, GtkToolItem *,  
gint);
```

Barre d'Outils (3)

```
#include <stdlib.h>
#include <gtk/gtk.h>

GtkWidget *creer_fenetre(){
    GtkWidget *pF = gtk_window_new(GTK_WINDOW_TOPLEVEL);
    gtk_window_set_title(GTK_WINDOW(pF), "Un Menu Complexe");
    gtk_window_set_default_size(GTK_WINDOW(pF), 320, 200);

    g_signal_connect(G_OBJECT(pF), "destroy",
        G_CALLBACK(gtk_main_quit), NULL);

    return pF;
} //fin creer_fenetre()
```

Barre d'Outils (4)

```
GtkWidget *creer_barre_outils(){
    //création de la barre d'outils
    GtkWidget *barre_outils = gtk_toolbar_new();
    gtk_toolbar_set_style(GTK_TOOLBAR(barre_outils),
        GTK_TOOLBAR_ICONS);
    gtk_container_set_border_width(GTK_CONTAINER(barre_outils),
        2);
    //création items
    GtkToolItem *item_nouveau =
        gtk_tool_button_new_from_stock(GTK_STOCK_NEW);
    GtkToolItem *item_ouvrir =
        gtk_tool_button_new_from_stock(GTK_STOCK_OPEN);
    GtkToolItem *item_sauver =
        gtk_tool_button_new_from_stock(GTK_STOCK_SAVE);
    GtkToolItem *item_separateur =
        gtk_separator_tool_item_new();
    GtkToolItem *item_quitter =
        gtk_tool_button_new_from_stock(GTK_STOCK_QUIT); //à suivre
} //fin creer_menu()
```

Barre d'Outils (5)

```
GtkWidget *creer_barre_outils(){
    //voir slide précédent
    //ajout des items à la barre d'outils
    gtk_toolbar_insert(GTK_TOOLBAR(barre_outils), item_nouveau,
        -1);
    gtk_toolbar_insert(GTK_TOOLBAR(barre_outils), item_ouvrir, -1);
    gtk_toolbar_insert(GTK_TOOLBAR(barre_outils), item_sauver, -1);
    gtk_toolbar_insert(GTK_TOOLBAR(barre_outils), item_separateur,
        -1);
    gtk_toolbar_insert(GTK_TOOLBAR(barre_outils), item_quitter,
        -1);
    //à suivre
} //fin creer_menu()
```

Barre d'Outils (6)

```
GtkWidget *creer_barre_outils(){
    //voir slide précédent

    //le signal
    g_signal_connect(G_OBJECT(item_quitter), "activate",
        G_CALLBACK(gtk_main_quit), NULL);

    return barre_menu;
} //fin creer_menu()
```

Barre d'Outils (7)

```
int main(int argc, char **argv){

    gtk_init(&argc, &argv);

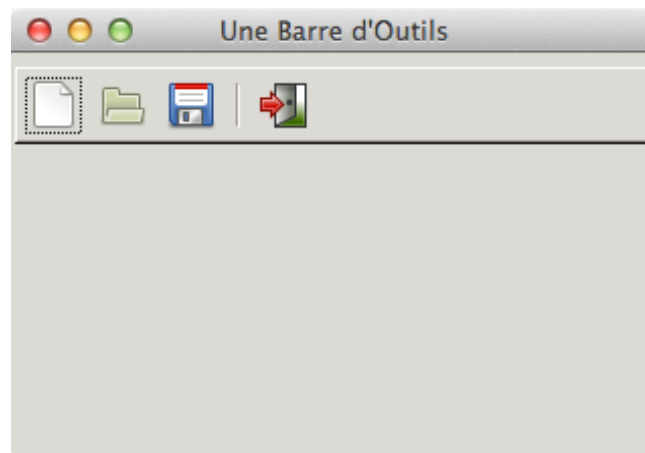
    GtkWidget *pFenetre = creer_fenetre();
    GtkWidget *pBarreOutils = creer_barre_outils();

    GtkWidget *vBox = gtk_vbox_new(FALSE, 0);
    gtk_container_add(GTK_CONTAINER(pFenetre), vBox);
    gtk_box_pack_start(GTK_BOX(vBox), pBarreOutils, FALSE,
                       FALSE, 5);

    gtk_widget_show_all(pFenetre);
    gtk_main();

    return EXIT_SUCCESS;
} //fin main()
```

Barre d'Outils (8)



Agenda

- Chapitre 1: Introduction aux Interfaces Graphiques
 - Programmation Événementielle
 - GTK
 - Fenêtres
 - Labels
 - Boutons
 - Boxes
 - Menu
 - Tables
 - ✓ Hiérarchie
 - ✓ Création
 - ✓ Insertion
 - ✓ Modification
 - ✓ Exemple

Hiérarchie

- Placer plus de 4 boutons avec des `GtkBox` peut s'avérer fastidieux
- `GtkTable` utilise une grille invisible pour attacher les widgets
- Hiérarchie
 - `GObject`
 - `GtkObject`
 - `GtkWidget`
 - `GtkContainer`
 - `GtkTable`**

Hierarchie (2)

	0	1	2
0	Bouton 1		
1	Bouton 2	Bouton 3	
2	Bouton 4		
3			

Création

- La création se fait via

```
GtkWidget *gtk_table_new(  
    guint,  
    guint,  
    gboolean)
```

lignes
colonnes
occupation

Insertion

- L'insertion d'une widget dans la `GtkTable` se fait via

```
void gtk_table_attach(GtkTable *,  
                     GtkWidget *,  
                     guint, guint,  
                     guint, guint,  
                     GtkAttachOptions,  
                     GtkAttachOptions,  
                     guint, guint)
```

la table
la widget
colonnes
lignes
occupation
padding

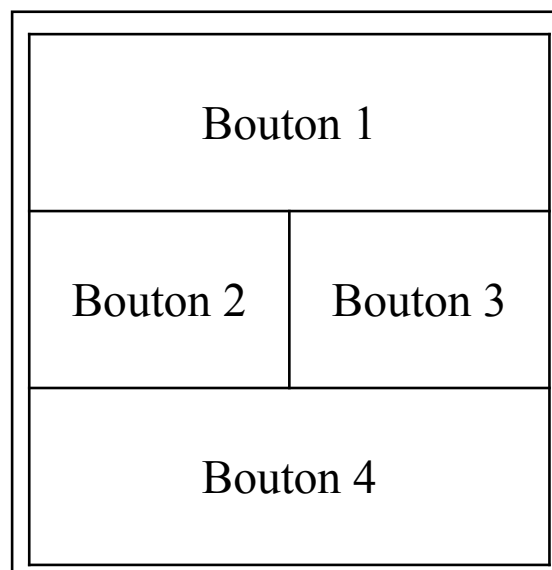
Insertion (2)

- Occupation?
 - `GTK_EXPAND`
 - ✓ la grille s'étire pour remplir l'espace disponible
 - `GTK_FILL`
 - ✓ le widget s'étire pour remplir l'espace disponible
- Combinaisons possibles
 - `GTK_EXPAND` | `GTK_FILL`

Modification

- Il est possible de modifier la taille d'une grille après sa création
 - `void gtk_table_resize(GtkTable *,
guint, guint)`
- On peut aussi changer l'espace d'une ligne ou colonne spécifique
 - `void gtk_table_row_spacing(GtkTable *,
guint, guint)`
 - `void gtk_table_col_spacing(GtkTable *,
guint, guint)`

Exemple



Exemple (2)

```
#include <stdlib.h>
#include <gtk/gtk.h>

GtkWidget *creer_fenetre(){
    GtkWidget *pF = gtk_window_new(GTK_WINDOW_TOPLEVEL);
    gtk_window_set_title(GTK_WINDOW(pF), "Les Tables");
    gtk_window_set_default_size(GTK_WINDOW(pF), 320, 200);

    g_signal_connect(G_OBJECT(pF), "destroy",
        G_CALLBACK(gtk_main_quit), NULL);

    return pF;
} //fin creer_fenetre()
```

Exemple (3)

```
int main(int argc, char **argv){
    //voir slide précédent

    gtk_init(&argc, &argv);

    GtkWidget *pFenetre = creer_fenetre();

    GtkWidget *pTable = gtk_table_new(3, 2, TRUE);

    GtkWidget *pBouton[4];
    pBouton[0] = gtk_button_new_with_label("Bouton 1");
    pBouton[1] = gtk_button_new_with_label("Bouton 2");
    pBouton[2] = gtk_button_new_with_label("Bouton 3");
    pBouton[3] = gtk_button_new_with_label("Bouton 4");

    //à suivre
```

Exemple (4)

```
int main(int argc, char **argv){
    //voir slide précédent

    gtk_table_attach(GTK_TABLE(pTable), pBouton[0], 0, 2, 0,
                    1, GTK_EXPAND, GTK_EXPAND, 0, 0);
    gtk_table_attach(GTK_TABLE(pTable), pBouton[1], 0, 1, 1,
                    2, GTK_EXPAND, GTK_EXPAND, 0, 0);
    gtk_table_attach(GTK_TABLE(pTable), pBouton[2], 1, 2, 1,
                    2, GTK_EXPAND, GTK_EXPAND, 0, 0);
    gtk_table_attach(GTK_TABLE(pTable), pBouton[3], 0, 2, 2,
                    3, GTK_EXPAND, GTK_EXPAND, 0, 0);

    gtk_container_add(GTK_CONTAINER(pFenetre),
                    GTK_WIDGET(pTable));
    gtk_widget_show_all(pFenetre);
    gtk_main();

    return EXIT_SUCCESS;
} //fin main()
```

Exemple (5)

