Premiers pas avec shiny... et les packages de visualisation interactive

B.Thieurmel Thibaut Dubois - thibaut.dubois@datastorm.fr
Julien Bretteville - julien.bretteville@datastorm.fr

Contents

1 Shiny : créer des applications web avec le logiciel R

Shiny est un package **R** qui permet la création simple d'applications web intéractives depuis le logiciel open-source **R**.

- Pas de connaissances *web* nécessaires
- Le pouvoir de calcul de R et l'intéractivité du web actuel
- Pour créer des applications locales
- ... ou partagées avec l'utilisation de **shiny-server**, **shinyapps.io**, **shinyproxy**

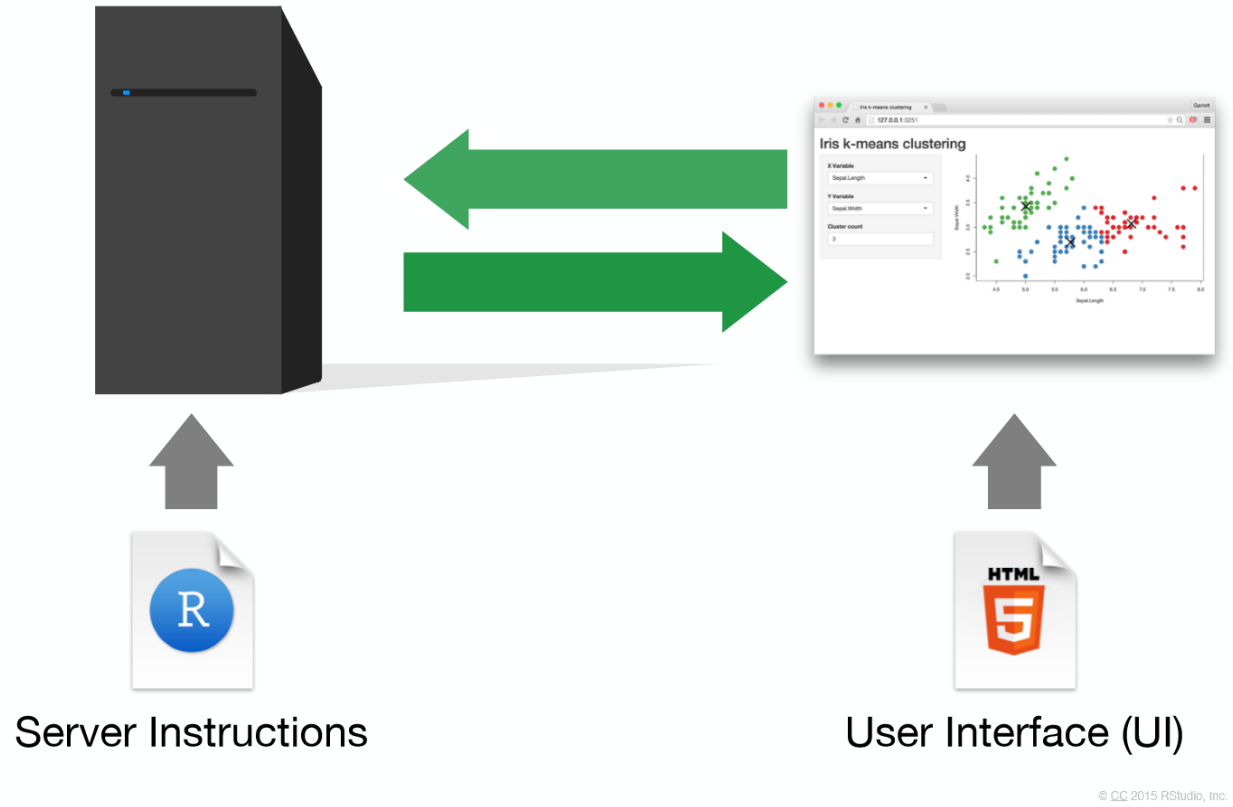
http://shiny.rstudio.com

http://www.shinyapps.io/

https://www.shinyproxy.io/

https://www.rstudio.com/products/shiny/shiny-server/

Une application **shiny** nécessite un ordinateur/un serveur éxécutant **R**

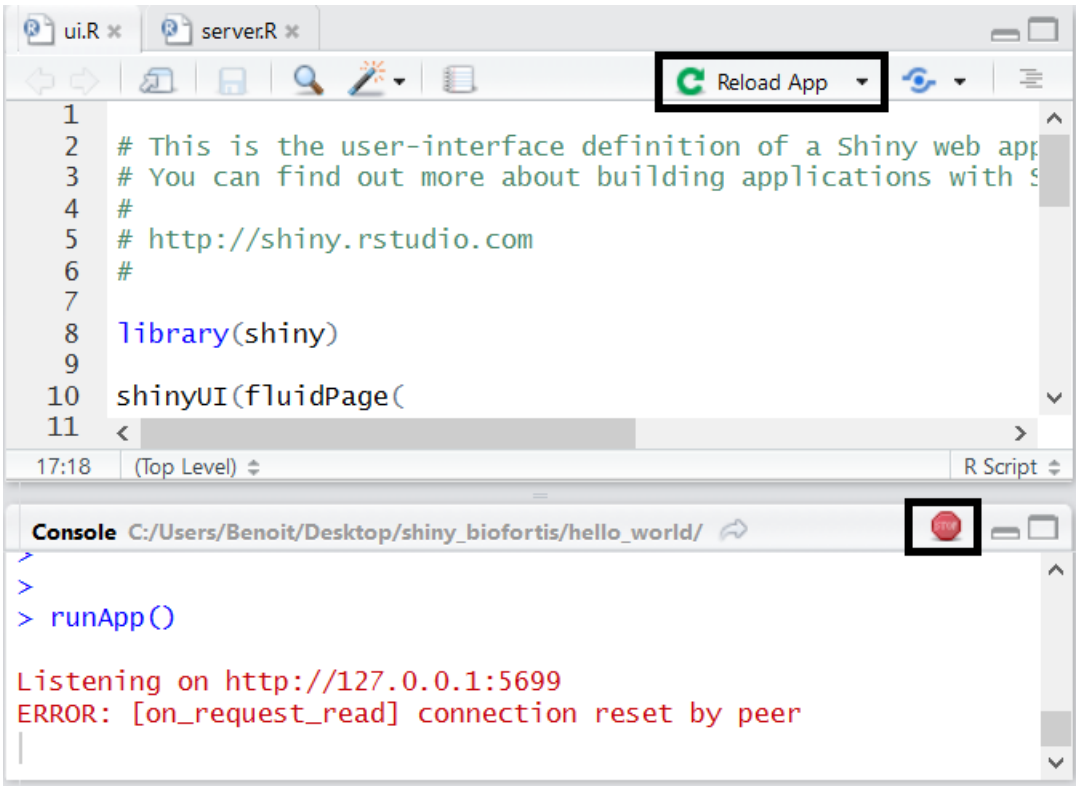


2 Ma première application avec shiny

- Initialiser une application est simple avec **RStudio**, en créant un nouveau projet

- File -> New File -> New Shiny Web App
- Divisée en deux parties : ui.R et server.R
- Et utilisant par défaut la mise en page “sidebar layout”
- Commandes utiles :
- Lancement de l’application : bouton **Run app**
- Actualisatisation : bouton **Reload app**
- Arrêt : bouton **Stop**

- **Run in Window** : Nouvelle fenêtre, utilisant l’environnement **RStudio**
- **Run in Viewer Pane** : Dans l’onglet *Viewer* de **RStudio**
- **Run External** : Dans le navigateur web par défaut

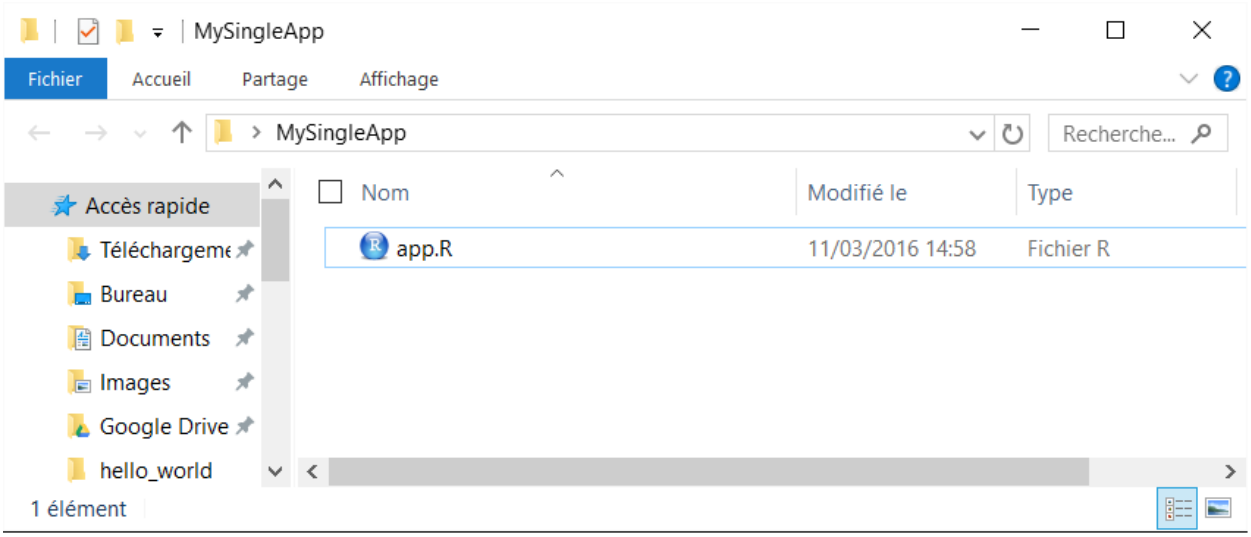


3 Structure d'une application

3.1 Un dossier avec un seul fichier

Conventions :

- Enregistré sous le nom **app.R**
- Se terminant par la commande shinyApp()
- Pour les **applications légères**

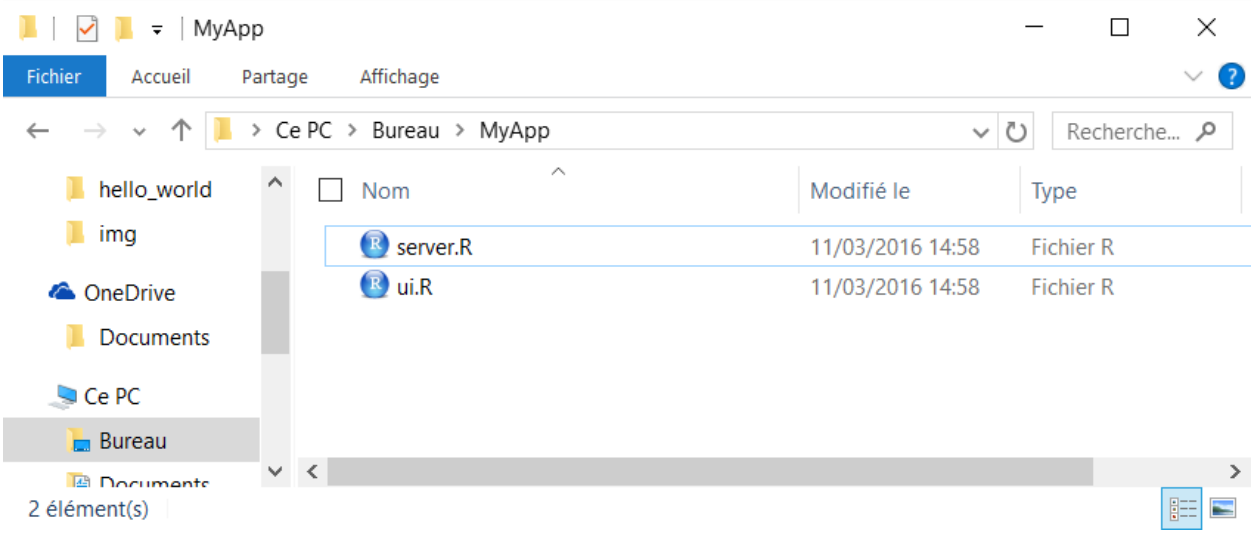



```
library(shiny)
ui <- fluidPage(
  sliderInput(inputId = "num", label = "Choose a number",
              value = 25, min = 1, max = 100),
  plotOutput("hist")
)
server <- function(input, output) {
  output$hist <- renderPlot({
    hist(rnorm(input$num))
  })
}
shinyApp(ui = ui, server = server)
```

3.2 Un dossier avec deux fichiers

Conventions :

- Côté interface utilisateur dans le script **ui.R**
- Côté serveur dans le script **server.R**
- Structure à **priviliégier**



ui.R

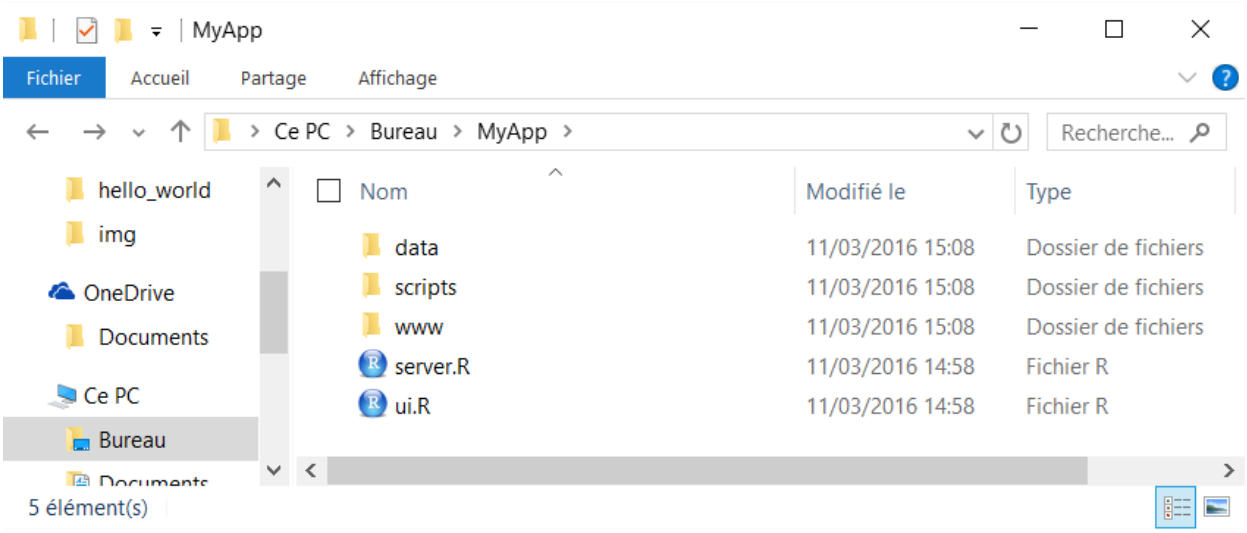
```
library(shiny)
fluidPage(
  sliderInput(inputId = "num", label = "Choose a number",
              value = 25, min = 1, max = 100),
  plotOutput("hist")
)
```

server.R

```
library(shiny)
function(input, output) {
  output$hist <- renderPlot({hist(rnorm(input$num))})
}
```

3.3 Données/fichiers complémentaires

- Le code **R** tourne au niveau des scripts **R**, et peut donc accéder de façon relative à tous les objets présents dans le dossier de l'application
- L'application web, comme de convention, accède à tous les éléments présents dans le dossier `www` (css, images, javascript, documentation, ...)



4 Intéractivité et communication

4.1 Introduction

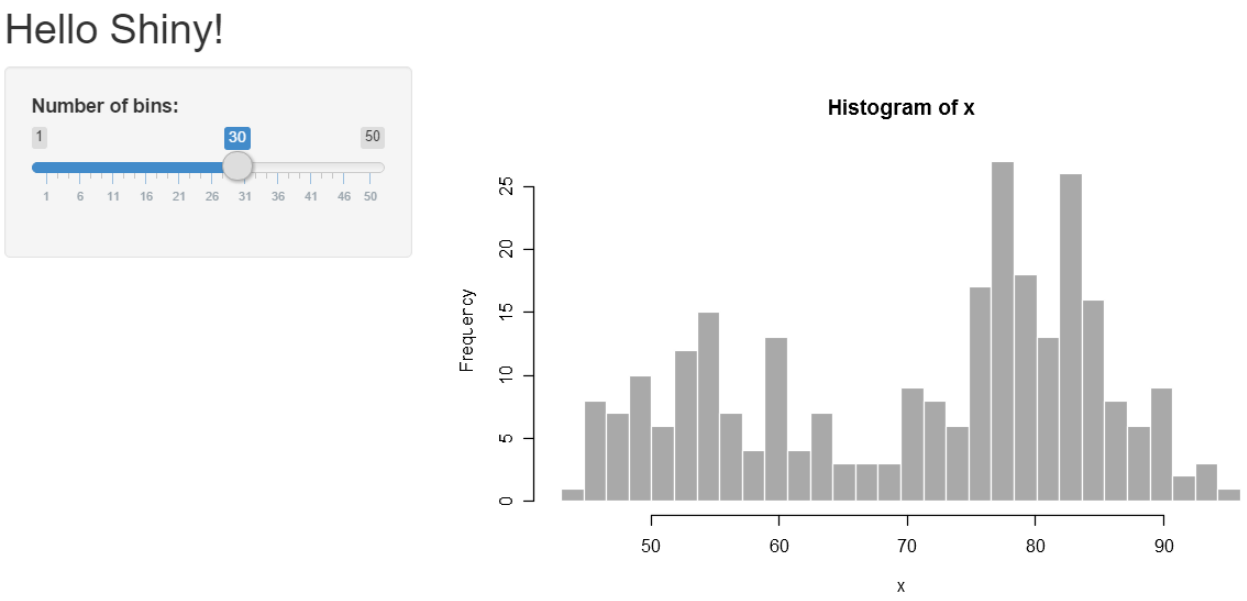
ui.R:

```
library(shiny)

# Define UI for application that draws a histogram
fluidPage(
  # Application title
  titlePanel("Hello Shiny!"),
  # Sidebar with a slider input for the number of bins
  sidebarLayout(
    sidebarPanel(
      sliderInput(inputId = "bins",
                  label = "Number of bins:",
                  min = 1, max = 50, value = 30)
    ),
    # Show a plot of the generated distribution
    mainPanel(plotOutput(outputId = "distPlot"))
  )
)
```

server.R:

```
library(shiny)

# Define server logic required to draw a histogram
server <- function(input, output) {
  # Expression that generates a histogram. The expression is
  # wrapped in a call to renderPlot to indicate that:
  #
  #  1) It is "reactive" and therefore should be automatically
  #     re-executed when inputs change
  #  2) Its output type is a plot
  output$distPlot <- renderPlot({
```

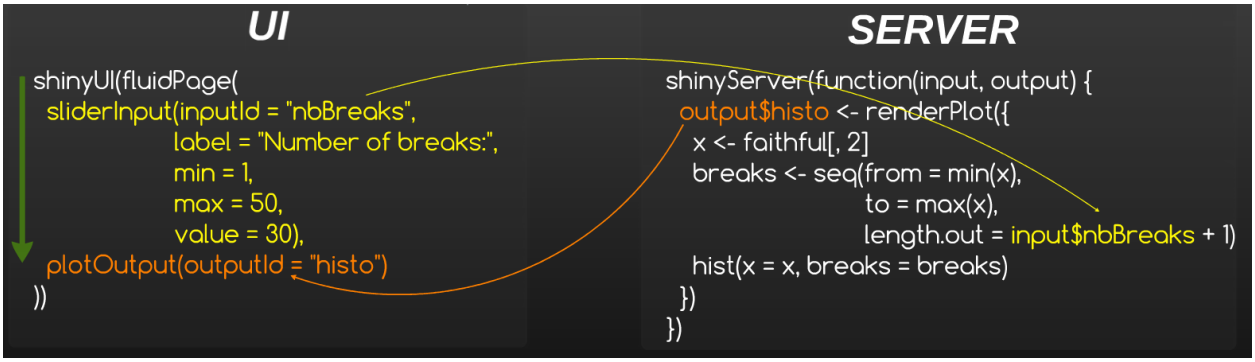
```r
    x    <- faithful[, 2]  # Old Faithful Geyser data
    bins <- seq(min(x), max(x), length.out = input$bins + 1)
    # draw the histogram with the specified number of bins
    hist(x, breaks = bins, col = 'darkgray', border = 'white')
  })
}
```



Avec cette exemple simple, nous comprenons :

- Côté **ui**, nous définissons un slider numérique avec le code "`sliderInput(inputId = "bins",...)`" et on utilise sa valeur côté **server** avec la notation "`input$bins`" : c'est comme cela que le **ui** créé des variables disponibles dans le **server** !
- Côété **server**, nous créons un graphique "`output$distPlot <- renderPlot({...})`" et l'appelons dans le **ui** avec "`plotOutput(outputId = "distPlot")`", c'est comme cela que le **server** retourne des objet à **ui** !

4.2 Process



Le serveur et l'UI communiquent uniquement par le biais des inputs et des outputs

Par défaut, un output est mis à jour chaque fois qu'un input en lien change

4.3 Notice

L'interface utilisateur (UI, frontend) sert à

- Structurer la page : ajout d'une sidebar, d'onglets, position des éléments, ...
- Déclarer et placer les inputs
- Placer les outputs

La partie serveur (backend) sert à

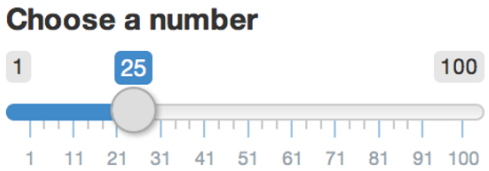
- Déclarer et calculer les outputs
- Réaliser les opérations déclenchées par l'intéraction avec les différents inputs et outputs

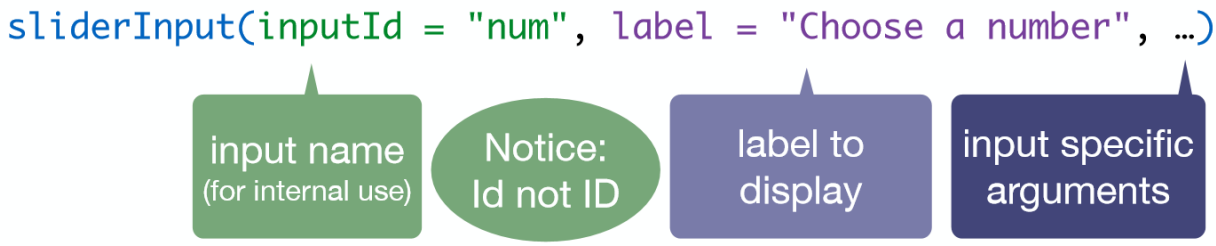
4.4 UI

Deux types d'éléments dans le UI

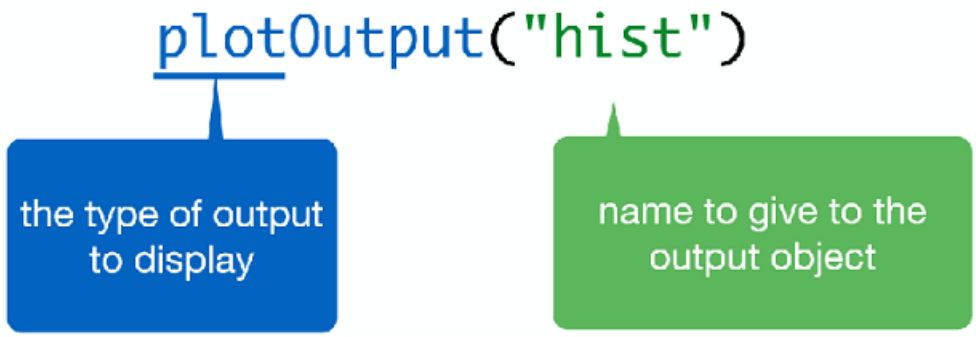
La partie UI contient 2 types d'éléments

- Les inputs : `<type>Input(inputId = id_input, ...)` :
  - Définit un élément qui permet une action de l'utilisateur
  - Accessible côté serveur via la variable **input** : `input$id_input`





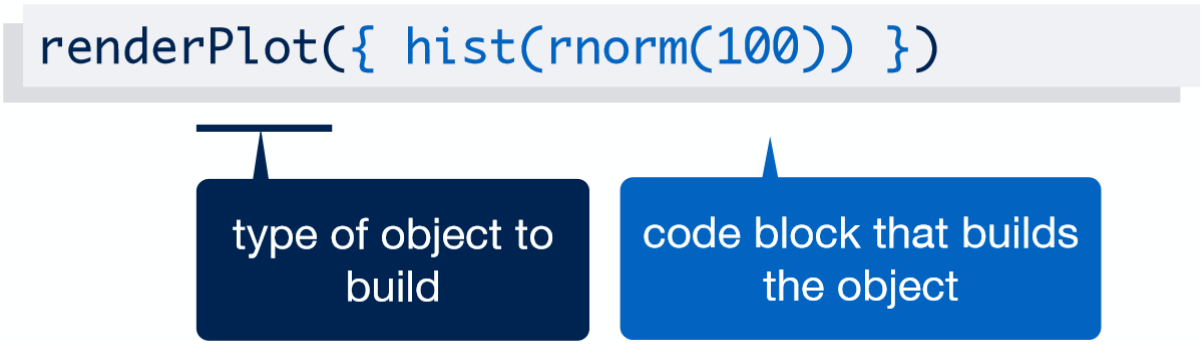
- Les outputs : `<type>Output(ouputId = id_output)` :
  - Fait référence à un output **créé et défini côté serveur**
  - En général : graphiques et tableaux



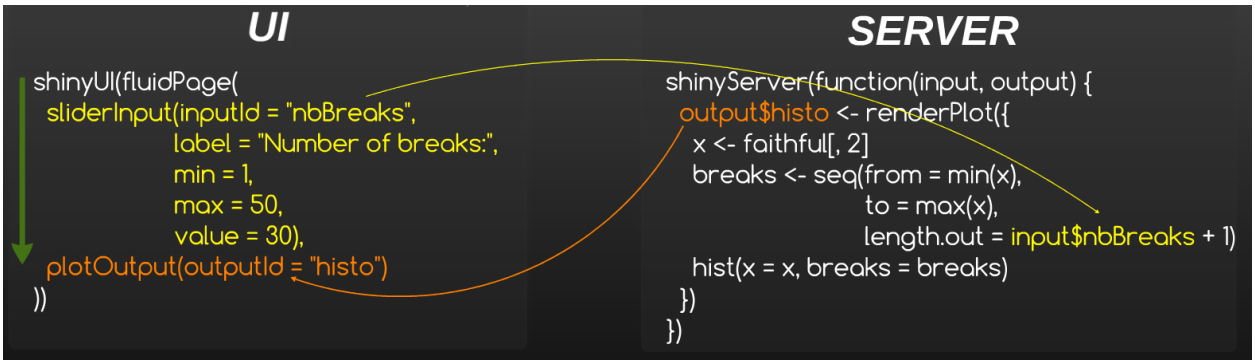
4.5 Serveur

Définition des outputs dans la partie serveur

- `output$id_output <- render<Type>({expr})`:
  - On déclare l'output dans la variable **output** via son identifiant
  - Une fois déclaré, il pourra être placé dans l'UI via la commande `typeOutput(outputId = "id_output")`
  - Evalue le code **R** contenu dans l'expression et retourne la sortie



4.6 Retour sur le process



C'est plus clair ?

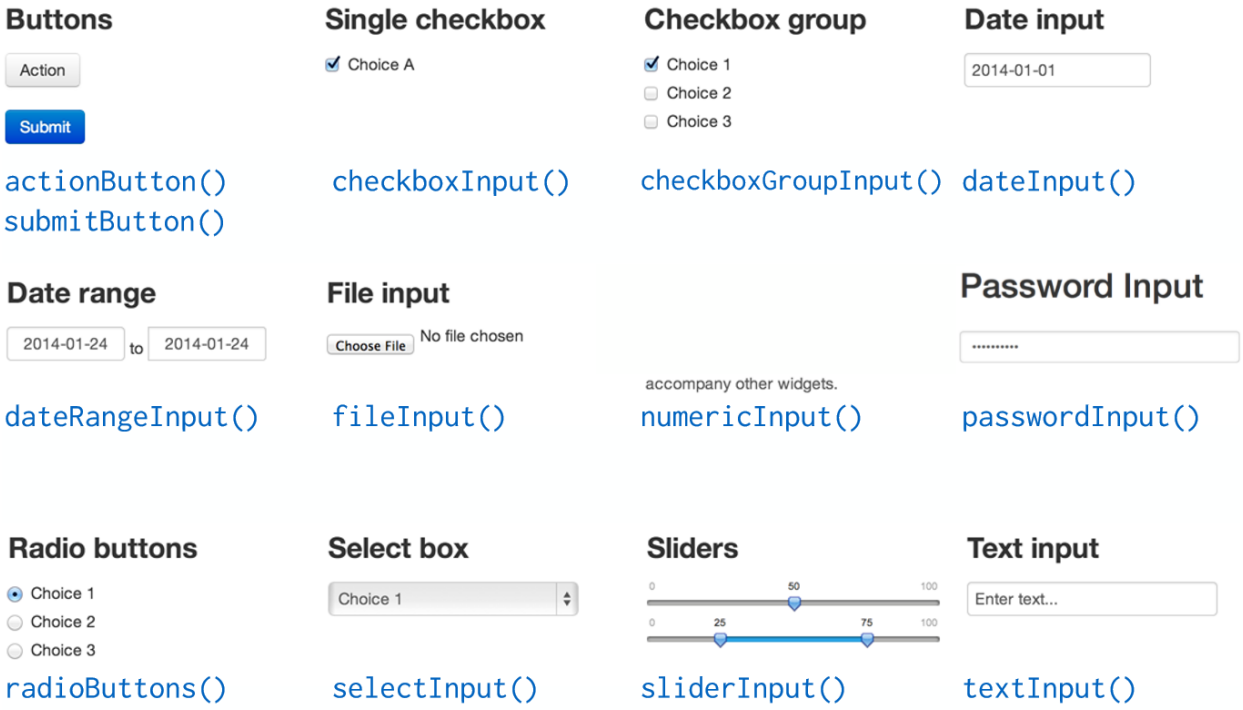
4.7 Partage ui <-> server

Le serveur et l'UI communiquent **uniquement par le biais des inputs et des outputs**

- Un script **global.R** peut compléter le **ui.R** et le **server.R** pour partager des éléments entre la partie **UI** et la partie **serveur**, par exemple au chargement de l'application (packages, tables)
- Tout ce qui est présent dans le **global.R** est visible à la fois dans le **ui.R** et dans le **server.R**
- Le script **global.R** est chargé uniquement une seul fois au lancement de l'application
- Dans le cas d'une utilisation avec un `shiny-server`, les objets globaux sont également partagés entre les utilisateurs

5 Les inputs

5.1 Vue globale



5.2 Valeur numérique

- La fonction

```
numericInput(inputId, label, value, min = NA, max = NA, step = NA)
```

- Exemple:

```
numericInput(inputId = "idNumeric", label = "Please select a number",
             value = 0, min = 0, max = 100, step = 10)

# For the server input$idNumeric will be of class "numeric"
# ("integer" when the parameter step is an integer value)
```

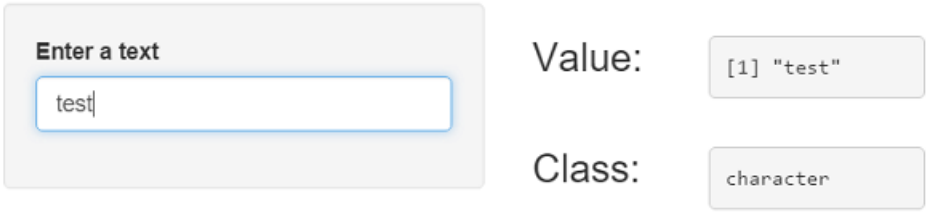
5.3 Chaîne de caractères

- La fonction

```
textInput(inputId, label, value = "")
```

- Exemple:

```
textInput(inputId = "idText", label = "Enter a text", value = "")

# For the server input$idText will be of class "character"
```



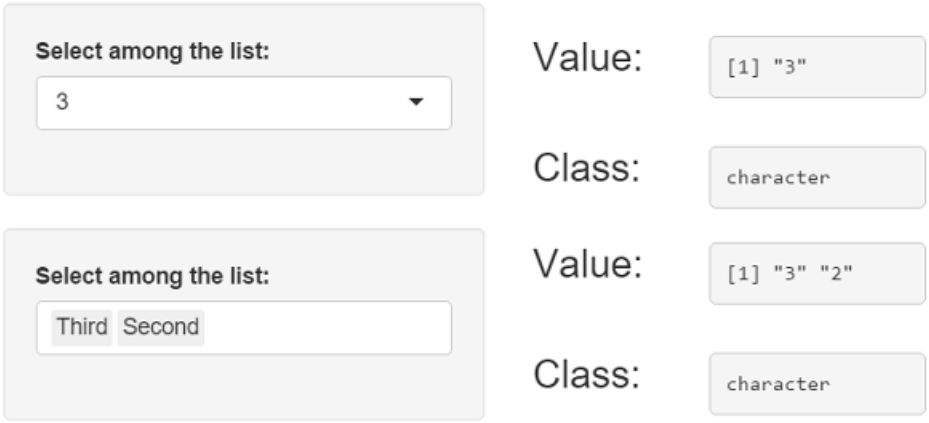
5.4 Liste de sélection

- La fonction

```
selectInput(inputId, label, choices, selected = NULL, multiple = FALSE,
            selectize = TRUE, width = NULL, size = NULL)
```

- Exemple:

```
selectInput(inputId = "idSelect", label = "Select among the list: ", selected = 3,
            choices = c("First" = 1, "Second" = 2, "Third" = 3))

# For the server input$idSelect is of class "character"
# (vector when the parameter "multiple" is TRUE)
```



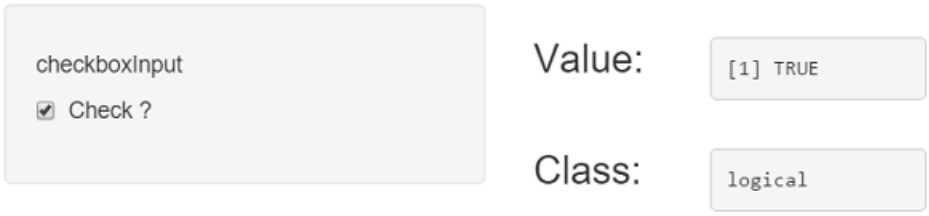
5.5 Checkbox

- La fonction

```
checkboxInput(inputId, label, value = FALSE)
```

- Exemple:

```
checkboxInput(inputId = "idCheck1", label = "Check ?")

# For the server input$idCheck1 is of class "logical"
```



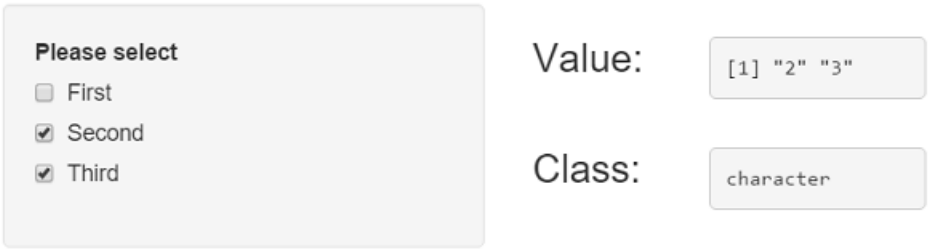
5.6 Checkboxes multiple

- La fonction

```
checkboxGroupInput(inputId, label, choices, selected = NULL, inline = FALSE)
```

- Exemple:

```
checkboxGroupInput(inputId = "idCheckGroup", label = "Please select", selected = 3,
                   choices = c("First" = 1, "Second" = 2, "Third" = 3))

# For the server input$idCheckGroup is a "character" vector
```



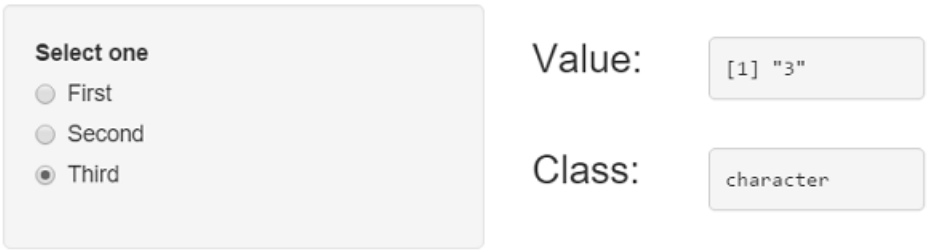
5.7 Radio boutons

- La fonction

```
radioButtons(inputId, label, choices, selected = NULL, inline = FALSE)
```

- Exemple:

```
radioButtons(inputId = "idRadio", label = "Select one", selected = 3,
             choices = c("First" = 1, "Second" = 2, "Third" = 3))

# For the server input$idRadio is a "character"
```



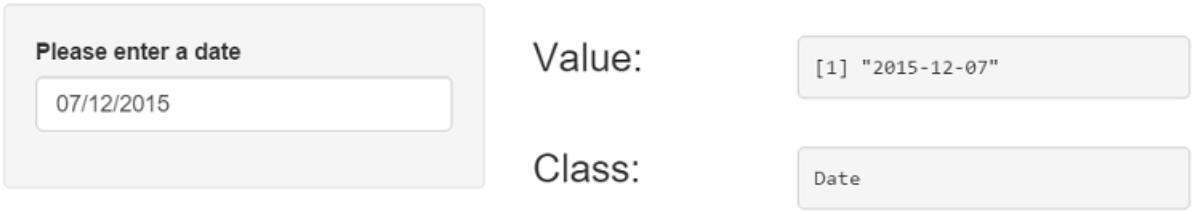
5.8 Date

- La fonction

```
dateInput(inputId, label, value = NULL, min = NULL, max = NULL, format = "yyyy-mm-dd",
          startview = "month", weekstart = 0, language = "en")
```

- Exemple:

```
dateInput(inputId = "idDate", label = "Please enter a date", value = "12/08/2015",
          format = "dd/mm/yyyy", startview = "month", weekstart = 0, language = "fr")

# For the server input$idDate is a "Date"
```



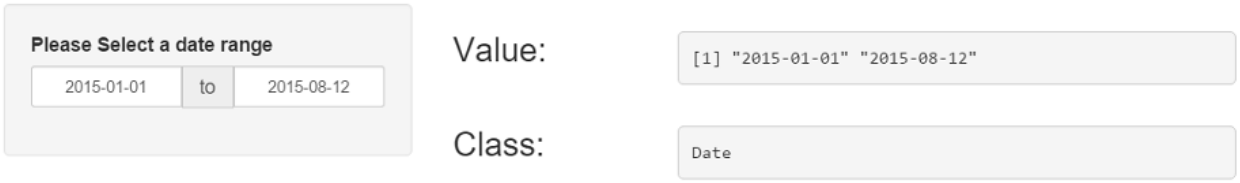
5.9 Période

- La fonction

```
dateRangeInput(inputId, label, start = NULL, end = NULL, min = NULL, max = NULL,
               format = "yyyy-mm-dd", startview = "month", weekstart = 0,
               language = "en", separator = " to ")
```

- Exemple:

```
dateRangeInput(inputId = "idDateRange", label = "Please Select a date range",
               start = "2015-01-01", end = "2015-08-12", format = "yyyy-mm-dd",
               language = "en", separator = " to ")

# For the server input$idDateRange is a vector of class "Date" with two elements
```



5.10 Slider numérique : valeur unique

- La fonction

```
sliderInput(inputId, label, min, max, value, step = NULL, round = FALSE,
            format = NULL, locale = NULL, ticks = TRUE, animate = FALSE,
            width = NULL, sep = ",", pre = NULL, post = NULL)
```

- Exemple:

```
sliderInput(inputId = "idSlider1", label = "Select a number", min = 0, max = 10,
            value = 5, step = 1)

# For the server input$idSlider1 is a "numeric"
# (integer when the parameter "step" is an integer too)
```

5.11 Slider numérique : range

- La fonction

```
sliderInput(inputId, label, min, max, value, step = NULL, round = FALSE,
            format = NULL, locale = NULL, ticks = TRUE, animate = FALSE,
            width = NULL, sep = ",", pre = NULL, post = NULL)
```

- Exemple:

```
sliderInput(inputId = "idSlider2", label = "Select a number", min = 0, max = 10,
            value = c(2,7), step = 1)

# For the server input$idSlider2 is a "numeric" vector
# (integer when the parameter "step" is an integer too)
```

5.12 Importer un fichier

- La fonction

```
fileInput(inputId, label, multiple = FALSE, accept = NULL)
```

- Exemple:

```
fileInput(inputId = "idFile", label = "Select a file")

# For the server input$idFile is a "data.frame" with four "character" columns
# (name, size, type and datapath) and one row
```

Value:

	name	size	type	datapath
1	tab2.csv	40	application/vnd.ms-excel	C:\Users\Benoit\AppD

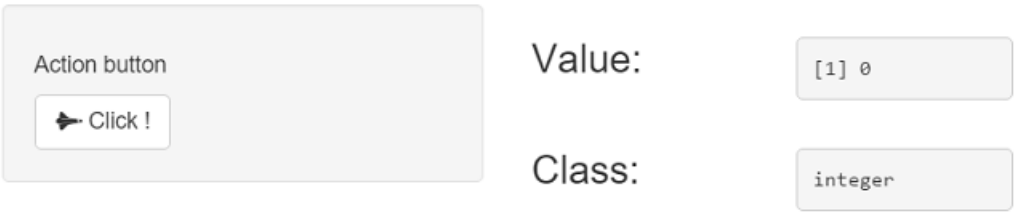
5.13 Action Bouton

- La fonction

```
actionButton(inputId, label, icon = NULL, ...)
```

- Exemple:

```
actionButton(inputId = "idActionButton", label = "Click !",
             icon = icon("hand-spock-o"))

# For the server input$idActionButton is an "integer"
```



5.14 Ce qu'il faut retenir

- Convention de nommage : `<type>_Input(...)`, avec une exception notable pour l'`actionButton(...)`
- Les identifiants des inputs (*inputId*) doivent toujours être uniques : `<type>Input(`*`inputId="id_input_01",`* `...)`
- Les inputs sont créés dans la partie ui.R.
- Une fois initialisé, la valeur actuelle de l'input peut être récupérée côté server.R via la variable **`input`**. Par exemple :
  - `val <- input$id_input_01` , ou
  - `val <- input[["id_input_01"]]`
- Donnez des *id* parlants à vos inputs pour faciliter le débogage !

5.15 Pour aller plus loin : le package shinyWidgets

Le package shinyWidgets permet de créer des inputs plus jolis que le package shiny : https://dreamrs.github.io/shinyWidgets/

Une application de démo est disponible au sein du package avec des exemples d'inputs, il suffit d'exécuter les lignes suivantes :

```
install.packages("shinyWidgets")
library(shinyWidgets)
shinyWidgets::shinyWidgetsGallery()
```

5.16 Pour aller plus loin : construire son propre input

Avec un peu de compétences en HTML/CSS/JavaScript, il est également possible de construire des inputs personnalisés

Un tutoriel est disponible : http://shiny.rstudio.com/articles/building-inputs.html

Ainsi que deux applications d'exemples :

- http://shiny.rstudio.com/gallery/custom-input-control.html

- http://shiny.rstudio.com/gallery/custom-input-bindings.html

6 Outputs

6.1 Vue globale

server fonction	ui fonction	type de sortie
renderDataTable()	dataTableOutput()	une table intéractive
renderImage()	imageOutput()	une image sauvegardée
renderPlot()	plotOutput	un graphique R
renderPrint()	verbatimTextOutput()	affichage type console R
renderTable()	tableOutput()	une table statique
renderText()	textOutput()	une chaîne de caractère
renderUI()	uiOutput()	un élément de type UI

6.2 Outputs | Les bonnes règles de construction (1/2)

- On crée les outputs côté **server.R** via la commande `render<Type>({expr})` ;
- Côté **UI**, la création d'inputs met à jour automatiquement la variable **input**. Côté **server** en revanche, **c'est à nous d'instancier les nouveaux outputs** : `output$id_output_01 <- render<Type>({expr})` dans la variable **output** ;
- Une fois créé, on peut positionner l'output côté **ui.R**, de la même manière que pour un input : `<type>Output(outputId=id_output_1)`.
- Dans l'expression du render on peut exécuter n'importe quel code R, tant que la dernière ligne retourne le type attendu ;
- C'est typiquement dans ces expressions qu'on va récupérer les valeurs de nos inputs (`input$<inputId>`) pour créer de la réactivité ;

```
# server.R
output$selection <- renderPrint({input$lettre})

# ui.R
selectInput(inputId = "lettre", label = "Lettres:", choices = LETTERS[1:3])
verbatimTextOutput(outputId = "selection")
```

6.3 Print

- **ui.r**:

```
verbatimTextOutput(outputId = "texte")
```

- **server.r**:

```
output$texte <- renderPrint({
  c("Hello shiny !")
})
```

```
[1] "Hello shiny !"
```

6.4 Text

- **ui.r**:

```
textOutput(outputId = "texte")
```

- **server.r**:

```
output$texte <- renderText({
  c("Hello shiny !")
})
```

Hello shiny !

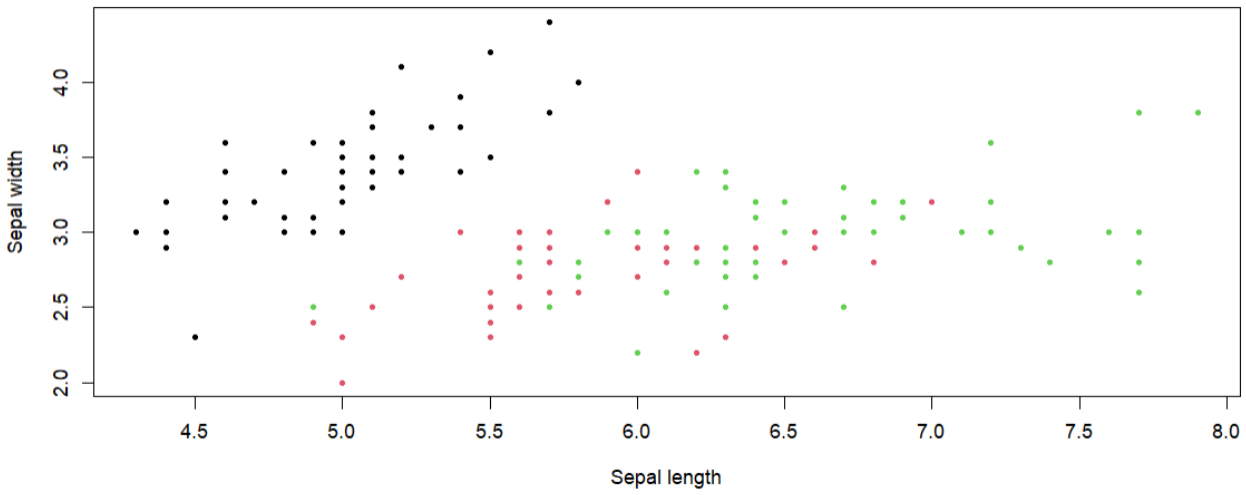
6.4.1 Plot

- **ui.r**:

```
plotOutput("plot_iris")
```

- **server.r**:

```
output$myplot <- renderPlot({
  plot(x = iris$Sepal.Length, y = iris$Sepal.Width,
       col = iris$Species, pch = 20,
       xlab = "Sepal length", ylab = "Sepal width")
})
```



6.5 Table

- **ui.r**:

```
tableOutput(outputId = "table")
```

- **server.r**:

```
output$table <- renderTable({iris})
```

	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
1	5.10	3.50	1.40	0.20	setosa
2	4.90	3.00	1.40	0.20	setosa
3	4.70	3.20	1.30	0.20	setosa
4	4.60	3.10	1.50	0.20	setosa
5	5.00	3.60	1.40	0.20	setosa

6.6 DataTable

- **ui.r**:

```
DT::DTOutput(outputId = "dt_iris")
```

- **server.r**:

```
output$dt_iris <- DT::renderDT({
  iris
})
```

6.7 Définir des élements de l'UI côté SERVER | Définition

Dans certains cas, nous souhaitons définir des inputs ou des structures côté server

Cela est possible avec les fonctions `uiOutput` et `renderUI`

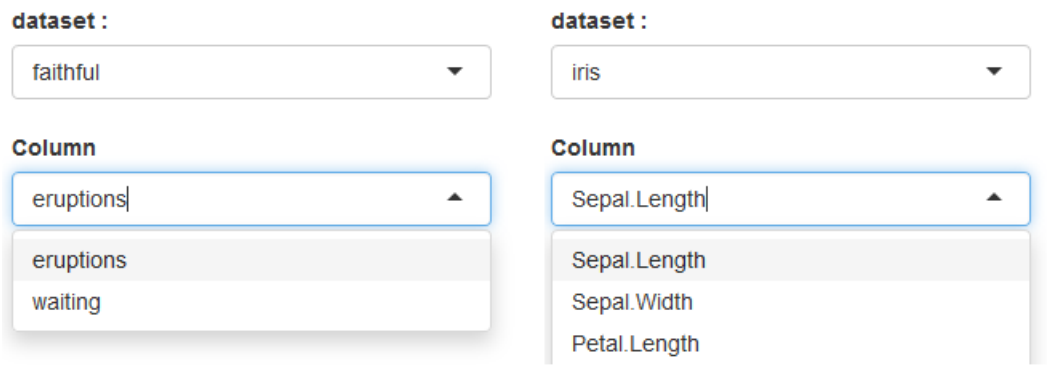
6.8 Définir des élements de l'UI côté SERVER | Exemple simple

- **ui.r**:

```
uiOutput(outputId = "columns")
```

- **server.r**:

```r
output$columns <- renderUI({
  selectInput(inputId = "sel_col", label = "Column", choices = colnames(data))
})
```



6.9 Définir des élements de l'UI côté SERVER | Exemple plus complexe

- **On peut également renvoyer un élément plus complexe de l'UI, par exemple :**
  - tout en `layout`
  - ou une `fluidRow`
- **ui.r**:

```r
uiOutput(outputId = "fluidRow_ui")
```

- **server.r**:

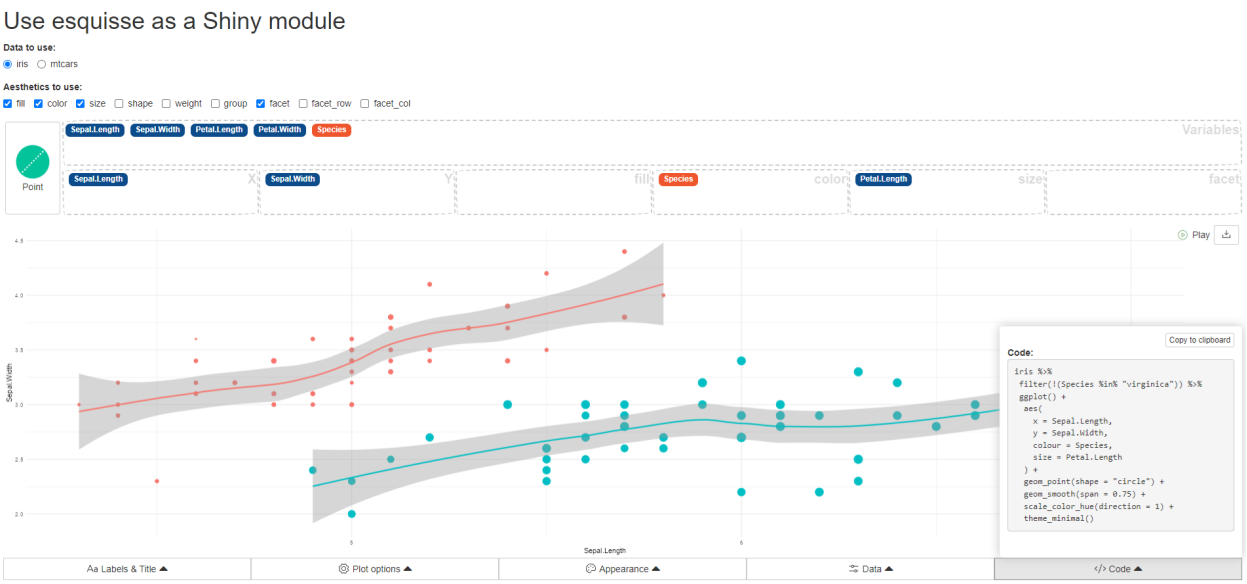
```r
output$fluidRow_ui <- renderUI(
  fluidRow(
    column(width = 3, h3("Value:")),
    column(width = 3, h3(verbatimTextOutput(outputId = "slinderIn_value")))
  )
)
```

6.10 Pour aller plus loin : L'add-in esquisse

esquisse est un package R qui s'utilise en dehors ou à l'intérieur d'une application shiny. https://dreamrs.github.io/esquisse/

Cet add-in permet de créer des graphiques ggplot2 en mode *drag and drop*. Il suffit d'avoir des données chargées et d'exécuter l'add-in. Ensuite, il est possible de créer des graphiques ggplot2 assez avancés et de récupérer le code pour les construire.

```r
install.packages("esquisse")
library(esquisse)
esquisse::esquisser()
# or with your data:
esquisse::esquisser(palmerpenguins::penguins)
```



6.11 Pour aller plus loin : construire son propre output

Avec un peu de compétences en HTML/CSS/JavaScript, il est également possible de construire des outputs personnalisés

Un tutoriel est disponible : http://shiny.rstudio.com/articles/building-outputs.html

On peut donc par exemple ajouter comme output un graphique construit avec la librairie d3.js. Un exemple est disponible dans le dossier `shinyApps/build_output`.

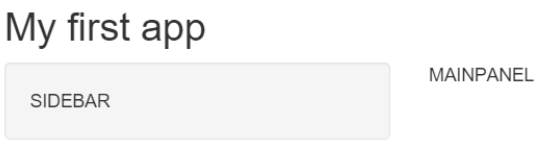
7 Structurer sa page

7.1 sidebarLayout

Le template basique `sidebarLayout` divise la page en deux colonnes et doit contenir :

- `sidebarPanel`, à gauche, en général pour les inputs
- `mainPanel`, à droite, en général pour les outputs

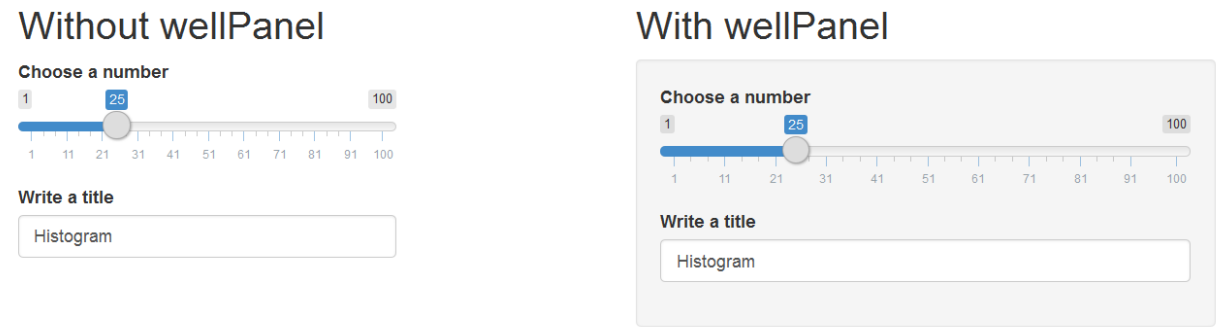
```
fluidPage(
  titlePanel("Old Faithful Geyser Data"), # title
  sidebarLayout(
    sidebarPanel("SIDEBAR"),
    mainPanel("MAINPANEL")
  )
)
```



7.2 wellPanel

Comme avec le `sidebarPanel` précédent, on peut griser un ensemble d'éléments en utilisant un `wellPanel` :

```
fluidPage(
  titlePanel("Old Faithful Geyser Data"), # title
  wellPanel(
    sliderInput("num", "Choose a number", value = 25, min = 1, max = 100),
    textInput("title", value = "Histogram", label = "Write a title")
  ),
  plotOutput("hist")
)
```



7.3 navbarPage

Utiliser une barre de navigation et des onglets avec `navbarPage` et `tabPanel`:

```
fluidPage(
  navbarPage(
    title = "My first app",
    tabPanel(title = "Summary",
             "Here is the summary"),
    tabPanel(title = "Plot",
             "some charts"),
    tabPanel(title = "Table",
             "some tables")
  )
)
```

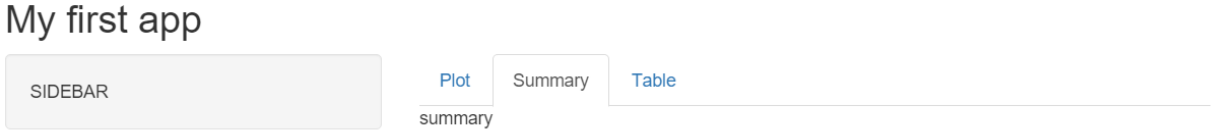
Nous pouvons rajouter un second niveau de navigation avec un `navbarMenu` :

```
fluidPage(
  navbarPage(
    title = "My first app",
    tabPanel(title = "Summary",
             "Here is the summary"),
    tabPanel(title = "Plot",
             "some charts"),
    navbarMenu("Table",
               tabPanel("Table 1"),
               tabPanel("Table 2")
    )
  )
)
```

7.4 tabsetPanel

Plus généralement, nous pouvons créer des onglets à n'importe quel endroit en utilisant `tabsetPanel` & `tabPanel`:

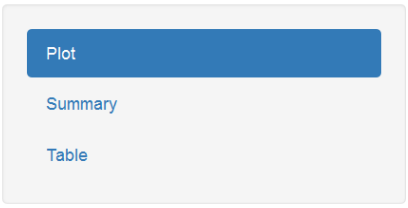
```
fluidPage(
  titlePanel("Old Faithful Geyser Data"), # title
  sidebarLayout(
    sidebarPanel("SIDEBAR"),
    mainPanel(
      tabsetPanel(
        tabPanel("Plot", plotOutput("plot")),
        tabPanel("Summary", verbatimTextOutput("summary")),
        tabPanel("Table", tableOutput("table"))
      )
    )
  )
)
```



7.5 navlistPanel

Une alternative au `tabsetPanel`, pour une disposition verticale plutôt qu'horizontale : `navlistPanel`

```
fluidPage(
  navlistPanel(
    tabPanel("Plot", plotOutput("plot")),
    tabPanel("Summary", verbatimTextOutput("summary")),
    tabPanel("Table", tableOutput("table"))
  )
)
```

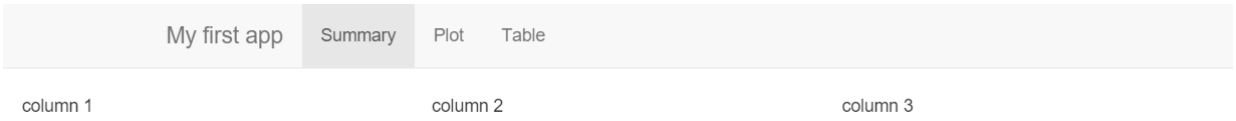


7.6 Grid Layout

Créer sa propre organisation avec `fluidRow()` et `column()`

- chaque ligne peut être divisée en 12 colonnes
- le dimensionnement final de la page est automatique en fonction des éléments dans les lignes / colonnes

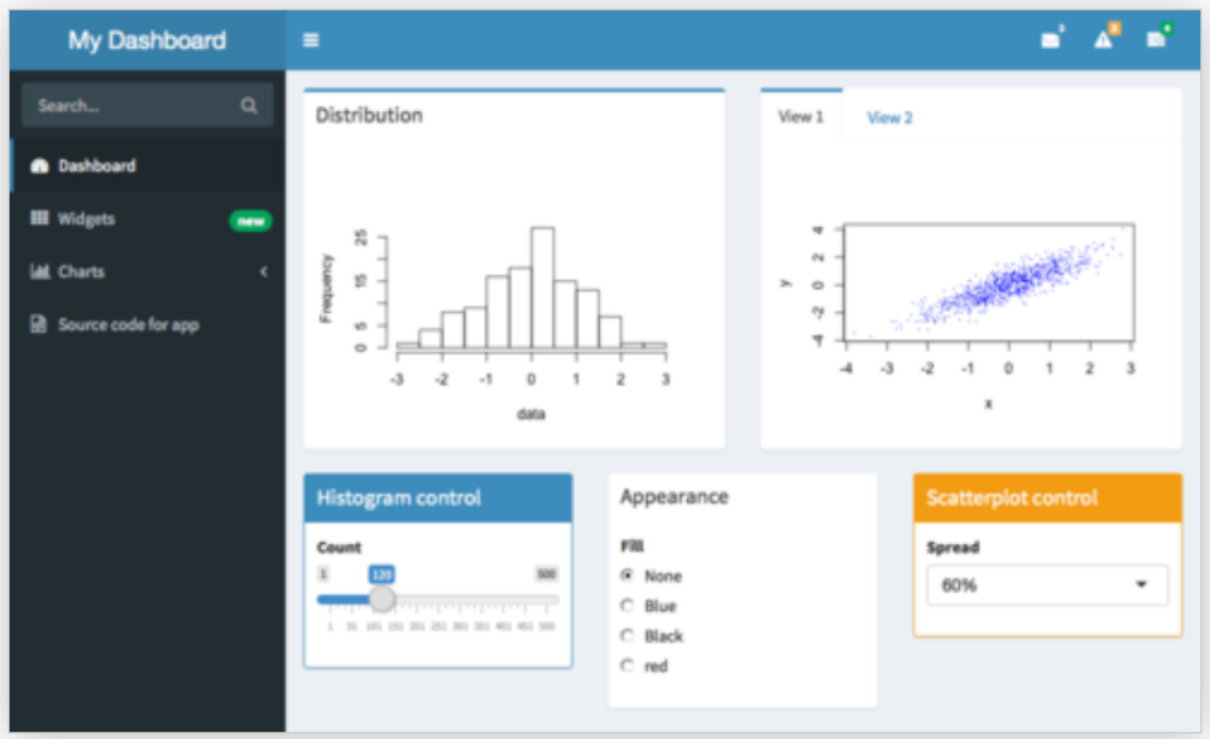
```
tabPanel(title = "Summary",
         # A fluid row can contain from 0 to 12 columns
         fluidRow(
           # A column is defined necessarily
           # with its argument "width"
           column(width = 4, "column 1"),
           column(width = 4, "column 2"),
           column(width = 4, "column 3"),
         ))
```



column 1 column 2 column 3

7.7 shinydashboard

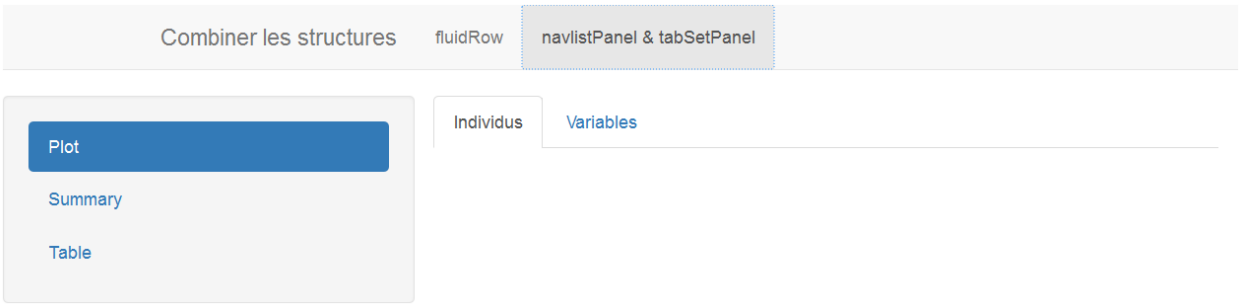
Le package shinydashboard propose d'autres fonctions pour créer des tableaux de bords :



https://rstudio.github.io/shinydashboard/

7.8 Combiner les structures

Toutes les structures peuvent s'utiliser en même temps !



8 Graphiques intéractifs

Avec notamment l'arrivée du package htmlwidgets, de plus en plus de fonctionnalités de librairies javascript sont accessibles sous **R** :

- plotly
- dygraphs (time series)
- DT (interactive tables)
- Leafet (maps)
- d3heatmap
- threejs (3d scatter & globe)
- visNetwork
- ...

Plus généralement, jeter un oeil sur la gallerie suivante!

8.1 Utilisation dans shiny

Tous ces packages sont utilisables simplement dans **shiny**. En effet, ils contiennent les deux fonctions nécessaires :

- **renderXX**
- **xxOutput**

Par exemple avec le package dygraphs :

```
# Server
output$dygraph <- renderDygraph({
  dygraph(predicted(), main = "Predicted Deaths/Month")
})
# Ui
dygraphOutput("dygraph")
```

Ces packages arrivent souvent avec des méthodes permettant d'intéragir avec le graphique, en créant des inputs dans **shiny** afin de déclencher des actions . Par exemple :

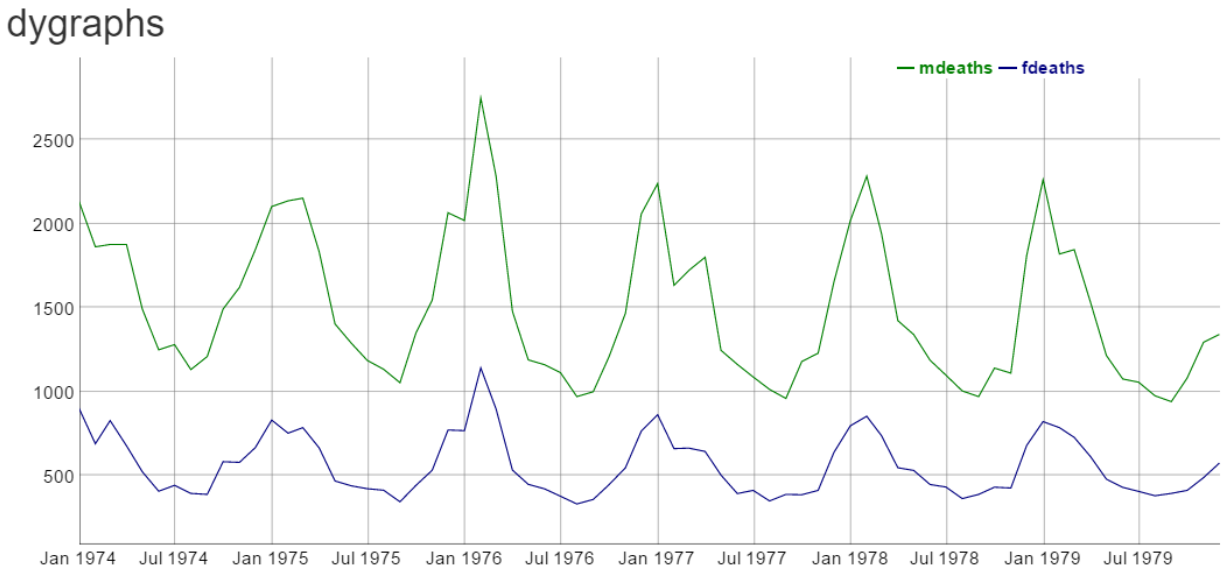
- **DT** : création de *input$tableId_rows_selected*, nous informant sur la/les lignes sélectionnée(s)
- **Leaflet** : valeurs du zoom, des clicks, de la latitude/longitude, ...
- **visNetwork** : noeuds / groupes sélectionnés, ...

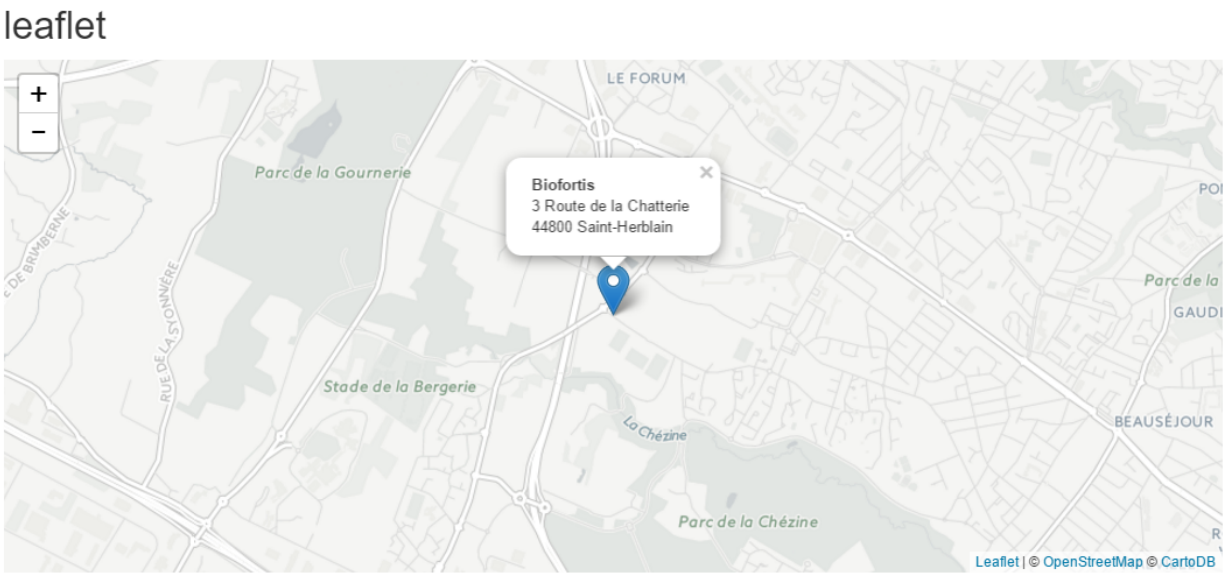
Ces points sont (en général) expliqués sur les pages web des différents packages...

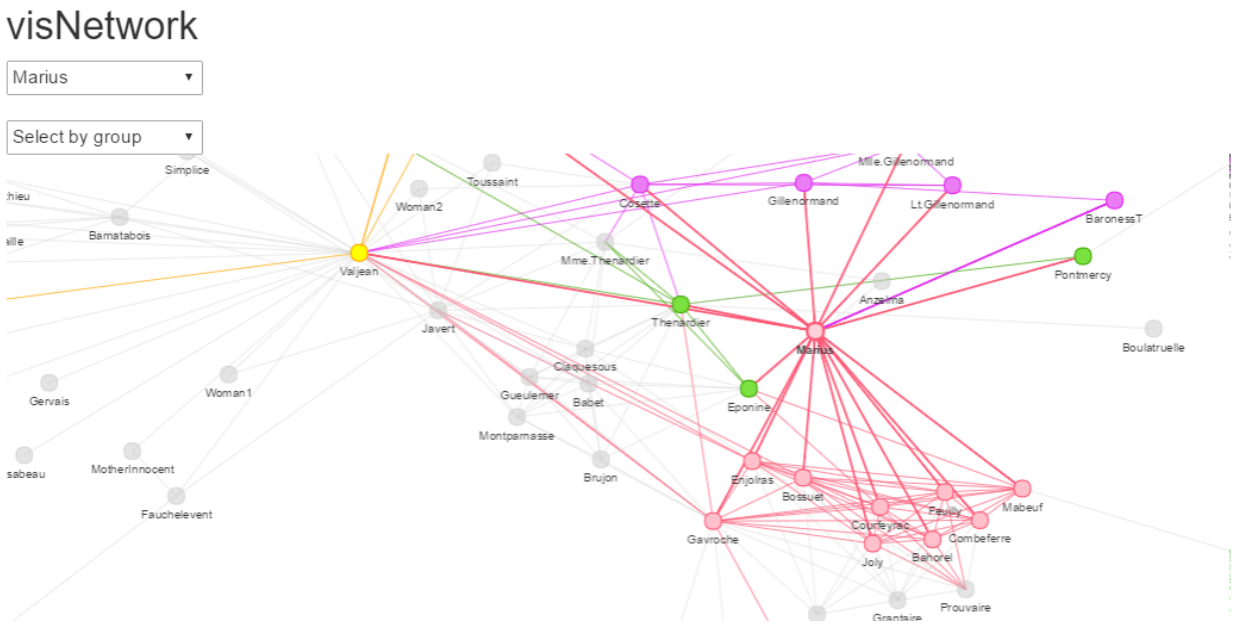
De plus, il est également possible d'utiliser de nombreux événements javascripts, et de créér des nouvelles intéractions avec **shiny** en utilisant *Shiny.onInputChange* :

```
visNetwork(nodes, edges) %>%
      visEvents(hoverNode = "function(nodes) {
        Shiny.onInputChange('current_node_id', nodes);
      ;}")
```

https://shiny.rstudio.com/articles/js-send-message.html







9 Observe & fonctions d'update

9.1 Introduction

- Il existe une série de fonctions pour mettre à jour les inputs et certaines structures
- les fonctions commencent par `update...`
- On les utilise généralement à l'intérieur d'un `observe({expr})`
- La syntaxe est similaire à celle des fonctions de création
- **Attention** : il est nécessaire d'ajouter un argument *"session"* dans la définition du **server**

```
server <- function(input, output, session) {...}
```

Sur des inputs :

- **updateCheckboxGroupInput**
- **updateCheckboxInput**
- **updateDateInput Change**
- **updateDateRangeInput**
- **updateNumericInput**
- **updateRadioButtons**
- **updateSelectInput**
- **updateSelectizeInput**
- **updateSliderInput**
- **updateTextInput**

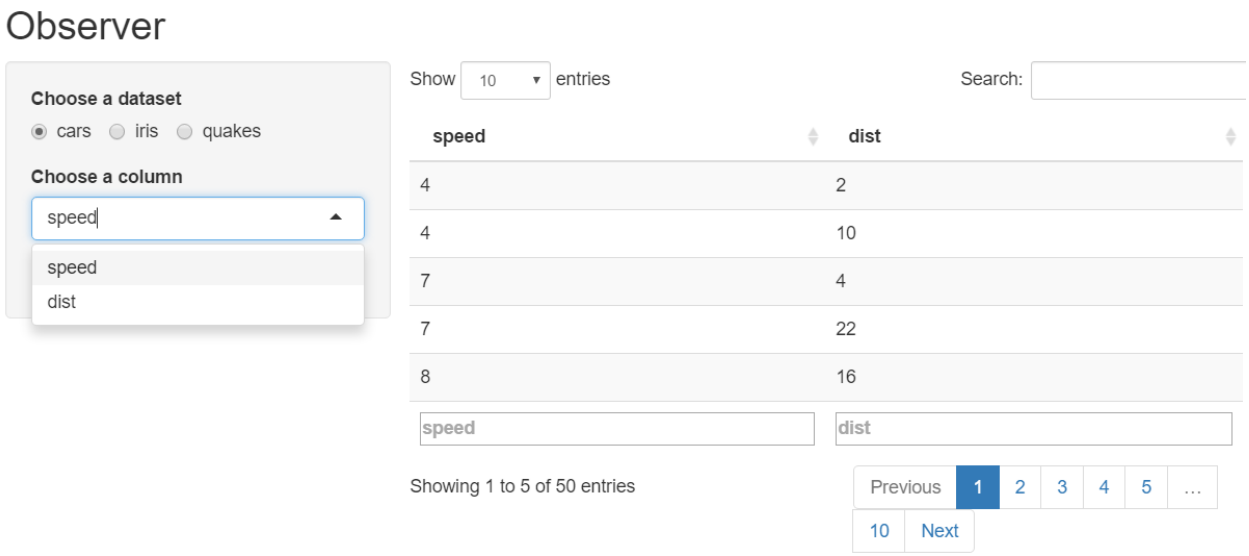
Pour changer dynamiquement l'onglet sélectionné :

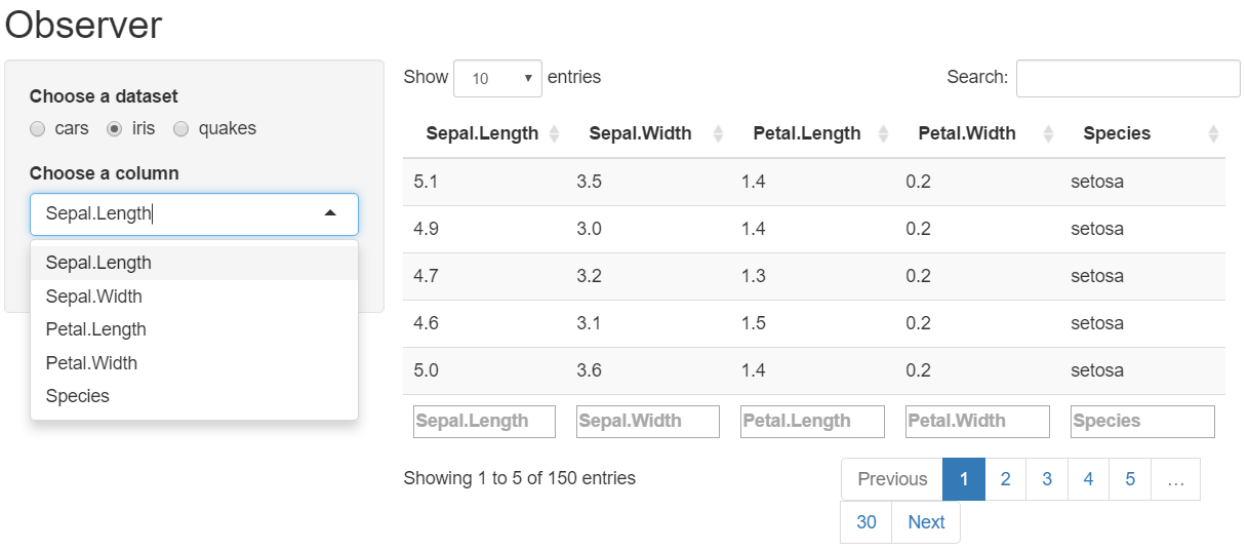
- **updateNavbarPage**, **updateNavlistPanel**, **updateTabsetPanel**

9.2 Exemple sur un input

```
fluidPage(
  titlePanel("Observe"),
  sidebarLayout(
    sidebarPanel(
      radioButtons(inputId = "id_dataset", label = "Choose a dataset", inline = TRUE,
                   choices = c("cars", "iris", "quakes"), selected = "cars"),
      selectInput("id_col", "Choose a column", choices = colnames(cars)),
      textOutput(outputId = "txt_obs")
    ),
    mainPanel(fluidRow(
      DT::DTOutput(outputId = "dataset_obs")
    ))
  )
)
```

```
function(input, output, session) {
  dataset <- reactive(get(input$id_dataset, "package:datasets"))

  observe({
    updateSelectInput(session, inputId = "id_col", label = "Choose a column",
                      choices = colnames(dataset()))
  })

  output$txt_obs <- renderText(paste0("Selected column : ", input$id_col))

  output$dataset_obs <- DT::renderDT(
    dataset(),
    options = list(pageLength = 5)
  )
}
```





9.3 Exemple sur des onglets

Il faut rajouter un id dans la structure

```
fluidPage(
  navbarPage(
    id = "idnavbar", # need an id for oberve & update
    title = "A NavBar",
    tabPanel(title = "Summary",
             actionButton("goPlot", "Go to plot !")),
    tabPanel(title = "Plot",
             actionButton("goSummary", "Go to Summary !"))

  )
)
```

```
function(input, output, session) {
  observe({
    input$goPlot
```

```
    updateTabsetPanel(session, "idnavbar", selected = "Plot")
  })
  observe({
    input$goSummary
    updateTabsetPanel(session, "idnavbar", selected = "Summary")
  })
}
```

9.4 observeEvent

- Une variante de la fonction `observe` est disponible avec la fonction `observeEvent`
- On définit alors de façon explicite l'expression qui représente l'événement *et* l'expression qui sera éxécutée quand l'événement se produit

```
# avec un observe
observe({
  input$goPlot
  updateTabsetPanel(session, "idnavbar", selected = "Plot")
})

# idem avec un observeEvent
observeEvent(input$goSummary, {
  updateTabsetPanel(session, "idnavbar", selected = "Summary")
})
```

10 Isolation

10.1 Définition

Par défaut, les outputs et les expressions réactives se mettent à jour automatiquement quand un des inputs présents dans le code change de valeur. Dans certains cas, on aimerait pouvoir contrôler un peu cela.

Par exemple, en utilisant un bouton de validation (**actionButton**) des inputs pour déclencher le calcul des sorties.

- un input peut être isolé comme cela `isolate(input$id)`
- une expression avec la notation suivante `isolate({expr})` et l'utilisation de `{}`

10.2 Exemple 1

- **ui.r**: Trois inputs : **color** et **bins** pour l'histogramme, et un **actionButton** :

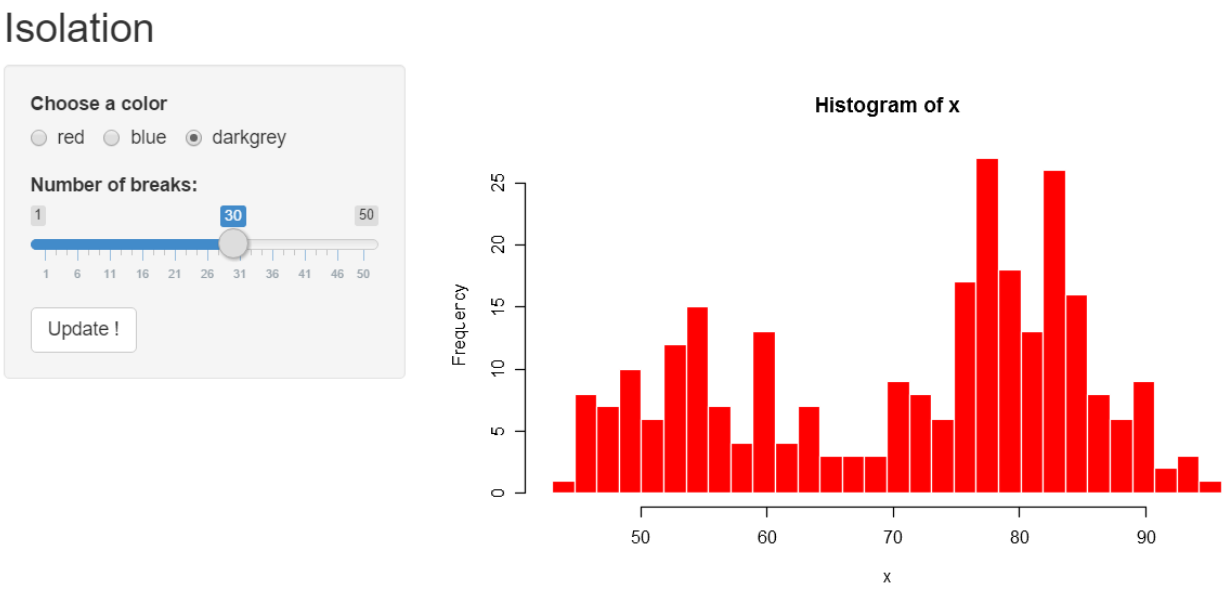
```
fluidPage(
  titlePanel("Isolation"),
  sidebarLayout(
    sidebarPanel(
      radioButtons(inputId = "col", label = "Choose a color", inline = TRUE,
                   choices = c("red", "blue", "darkgrey")),
      sliderInput("bins", "Number of bins:", min = 1, max = 50, value = 30),
      actionButton("go_graph", "Update !")
    ),
    mainPanel(plotOutput("distPlot"))
  )
)
```

- **server.r**:

On isole tout le code sauf l'**actionButton** :

```
function(input, output) {
  output$distPlot <- renderPlot({
    input$go_graph
    isolate({
      inputColor <- input$color
      x <- faithful[, 2]
      bins <- seq(min(x), max(x), length.out = input$bins + 1)
      hist(x, breaks = bins, col = inputColor, border = 'white')
    })
  })
}
```

L'histogramme sera donc mis-à-jour quand l'utilisateur cliquera sur le bouton.



10.3 Exemple 2

- **server.r**:

```
output$distPlot <- renderPlot({
  input$go_graph
  inputColor <- input$color
  isolate({
    x <- faithful[, 2]
    bins <- seq(min(x), max(x), length.out = input$bins + 1)
    hist(x, breaks = bins, col = inputColor, border = 'white')
  })
})
```

Même résultat en isolant seulement le troisième et dernier input `input$bins`

```
input$go_graph
x <- faithful[, 2]
bins <- seq(min(x), max(x), length.out = isolate(input$bins) + 1)
hist(x, breaks = bins, col = input$color, border = 'white')
```

L'histogramme sera donc mis-à-jour quand l'utilisateur cliquera sur le bouton ou quand la couleur changera.

11 Expressions réactives

Les expressions réactives sont très utiles quand on souhaite utiliser le même résultat/objet dans plusieurs outputs, en ne faisant le calcul qu'une fois.

Il suffit pour cela d'utiliser la fonction `reactive` dans le **server.R**

Par exemple, nous voulons afficher deux graphiques à la suite d'une ACP:

- La projection des individus
- La projection des variables

11.1 Exemple sans une expression réactive

- **server.R**: le calcul est réalisé deux fois...

```
require(FactoMineR) ; data("decathlon")

output$graph_pca_ind <- renderPlot({
  res_pca <- PCA(decathlon[ ,input$variables], graph = FALSE)
  plot.PCA(res_pca, choix = "ind", axes = c(1,2))
})

output$graph_pca_var <- renderPlot({
  res_pca <- PCA(decathlon[,input$variables], graph = FALSE)
  plot.PCA(res_pca, choix = "var", axes = c(1,2))
})
```

11.2 Exemple avec une expression réactive

- **server.R** : Le calcul est maintenant effectué qu'une seule fois !

```
require(FactoMineR) ; data("decathlon")

res_pca <- reactive({
  PCA(decathlon[,input$variables], graph = FALSE)
})

output$graph_pca_ind <- renderPlot({
  plot.PCA(res_pca(), choix = "ind", axes = c(1,2))
})

output$graph_pca_var <- renderPlot({
  plot.PCA(res_pca(), choix = "var", axes = c(1,2))
})
```

11.3 Note

- Une expression réactive va nous faire gagner du temps et de la mémoire
- **Utiliser des expressions réactives seulement quand cela dépend d'inputs** (pour d'autres variables : http://shiny.rstudio.com/articles/scoping.html)
- **Comme un output** : mis-à-jour chaque fois qu'un input présent dans le code change

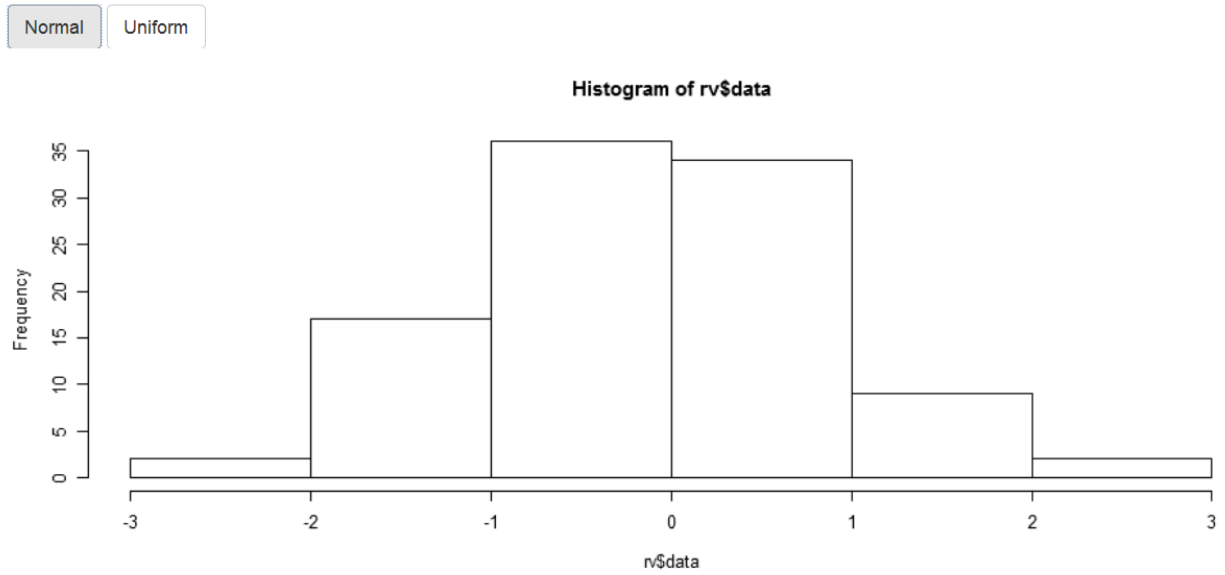
- **Comme un input** dans un *renderXX* : l'output est mis-à-jour quand l'expression réactive change
- On récupère sa valeur comme un appel à une fonction, avec des "()".

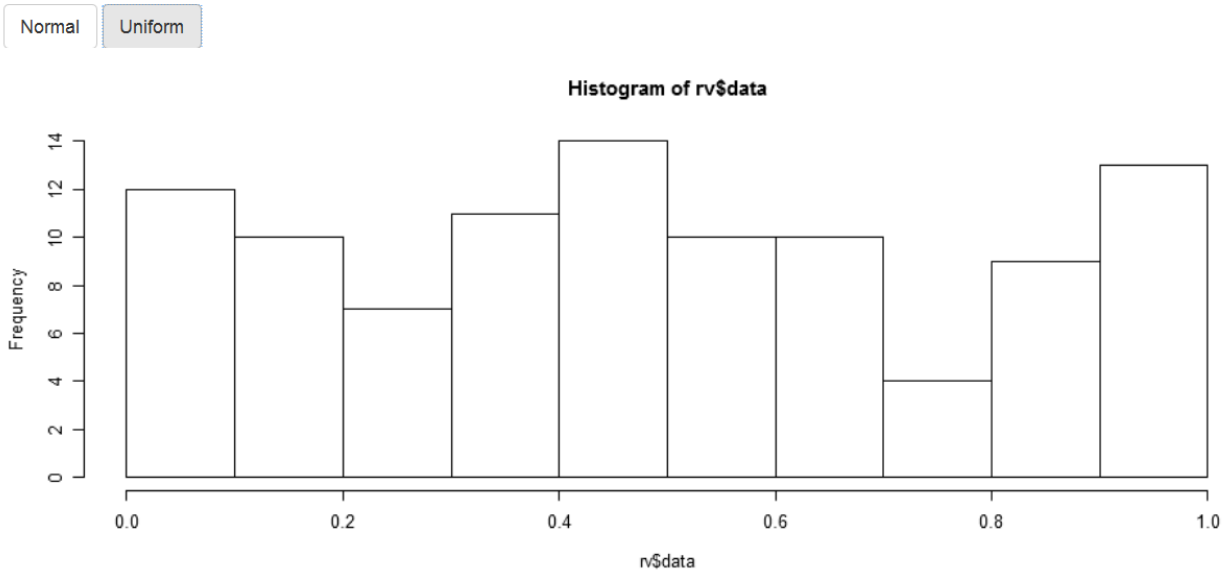
11.4 Autres fonctions

Il existe des alternatives à l'utilisation de `reactive` avec `reactiveValues` ou `reactiveVal`.

- `reactiveValues` : initialiser une liste d'objets réactifs
- `reactiveVal` : initialiser un seul objet réactif
- Modification de la valeur des objets avec des `observe` ou des `observeEvent`

```
shinyApp(ui = fluidPage(
  actionButton(inputId = "norm", label = "Normal"),
  actionButton(inputId = "unif", label = "Uniform"),
  plotOutput("hist")
),
server = function(input, output) {
  rv <- reactiveValues(data = rnorm(100))
  observeEvent(input$norm, { rv$data <- rnorm(100) })
  observeEvent(input$unif, { rv$data <- runif(100) })
  output$hist <- renderPlot({ hist(rv$data) })
})
```





12 Conditional panels

- Il est possible d'afficher conditionnellement ou non certains éléments :

```
conditionalPanel(condition = [...], )
```

- La condition peut se faire sur des inputs ou des outputs
- Elle doit être rédigée en **javascript**...

```
conditionalPanel(condition = "input.checkbox == true", [...])
```

```
library(shiny)
shinyApp(
  ui = fluidPage(
    fluidRow(
      column(
        width = 4,
```

```
        align = "center",
        checkboxInput("checkbox", "View other inputs", value = FALSE)
      ),
      column(
        width = 8,
        align = "center",
        conditionalPanel(
          condition = "input.checkbox == true",
          sliderInput("slider", "Select value", min = 1, max = 10, value = 5),
          textInput("txt", "Enter text", value = "")
        )
      )
    )
  ),
  server = function(input, output) {}
)
```

13 HTML / CSS

13.1 Inclure du HTML

De nombreuses de balises **html** sont disponibles avec les fonctions `tags` :

```
names(shiny::tags)
```

```
##   [1] "a"                "abbr"             "address"
##   [4] "animate"          "animateMotion"    "animateTransform"
##   [7] "area"             "article"          "aside"
##  [10] "audio"            "b"                "base"
##  [13] "bdi"              "bdo"              "blockquote"
##  [16] "body"             "br"               "button"
##  [19] "canvas"           "caption"          "circle"
##  [22] "cite"             "clipPath"         "code"
##  [25] "col"              "colgroup"         "color-profile"
##  [28] "command"          "data"             "datalist"
##  [31] "dd"               "defs"             "del"
##  [34] "desc"             "details"          "dfn"
##  [37] "dialog"           "discard"          "div"
```

```
##  [40] "dl"                 "dt"                 "ellipse"
##  [43] "em"                 "embed"              "eventsource"
##  [46] "feBlend"            "feColorMatrix"      "feComponentTransfer"
##  [49] "feComposite"        "feConvolveMatrix"   "feDiffuseLighting"
##  [52] "feDisplacementMap"  "feDistantLight"     "feDropShadow"
##  [55] "feFlood"            "feFuncA"            "feFuncB"
##  [58] "feFuncG"            "feFuncR"            "feGaussianBlur"
##  [61] "feImage"            "feMerge"            "feMergeNode"
##  [64] "feMorphology"       "feOffset"           "fePointLight"
##  [67] "feSpecularLighting" "feSpotLight"        "feTile"
##  [70] "feTurbulence"       "fieldset"           "figcaption"
##  [73] "figure"             "filter"             "footer"
##  [76] "foreignObject"      "form"               "g"
##  [79] "h1"                 "h2"                 "h3"
##  [82] "h4"                 "h5"                 "h6"
##  [85] "hatch"              "hatchpath"          "head"
##  [88] "header"             "hgroup"             "hr"
##  [91] "html"               "i"                  "iframe"
##  [94] "image"              "img"                "input"
##  [97] "ins"                "kbd"                "keygen"
## [100] "label"              "legend"             "li"
## [103] "line"               "linearGradient"     "link"
## [106] "main"               "map"                "mark"
## [109] "marker"             "mask"               "menu"
## [112] "meta"               "metadata"           "meter"
## [115] "mpath"              "nav"                "noscript"
## [118] "object"             "ol"                 "optgroup"
## [121] "option"             "output"             "p"
## [124] "param"              "path"               "pattern"
## [127] "picture"            "polygon"            "polyline"
## [130] "pre"                "progress"           "q"
## [133] "radialGradient"     "rb"                 "rect"
## [136] "rp"                 "rt"                 "rtc"
## [139] "ruby"               "s"                  "samp"
## [142] "script"             "section"            "select"
## [145] "set"                "slot"               "small"
## [148] "solidcolor"         "source"             "span"
## [151] "stop"               "strong"             "style"
## [154] "sub"                "summary"            "sup"
## [157] "svg"                "switch"             "symbol"
## [160] "table"              "tbody"              "td"
## [163] "template"           "text"               "textarea"
## [166] "textPath"           "tfoot"              "th"
## [169] "thead"              "time"               "title"
## [172] "tr"                 "track"              "tspan"
## [175] "u"                  "ul"                 "use"
## [178] "var"                "video"              "view"
## [181] "wbr"
```

Il est également possible de passer du code **HTML** directement en utilisant la fonction du même nom :

```
fluidPage(
  HTML("<h1>My Shiny App</h1>")
)
```

13.2 Quelques balises utiles

- `div(..., align = "center")` : centrer les éléments
- `br()` : saut de ligne
- `hr()` : trait horizontal
- `img(src="img/logo.jpg", title="Popup", width = "80%")` : insertion d'une image présente dans **www/img**
- `a(href="https://r2018-rennes.sciencesconf.org/", target="_blank", "Rencontres R")` : lien vers un site
- `a(href = './doc/guide.pdf', target="_blank", class = "btn", icon("download"), 'Télécharger le guide utilisateur')` : lien de téléchargement d'un document présent dans **www/doc**

13.3 CSS : introduction

Shiny utilise Bootstrap pour la partie **CSS**.

Comme dans du développement web "classique", nous pouvons modifier le **CSS** de trois façons :

- en faisant un lien vers un fichier .css externe, en ajoutant des feuilles de style dans le répertoire `www`
- en ajoutant du **CSS** dans le header **HTML**
- en écrivant individuellement du CSS aux éléments.

Il y a une notion d'ordre et de priorité sur ces trois informations : le **CSS** "individuel" l'emporte sur le **CSS** du header, qui l'emporte sur le **CSS** externe

On peut aussi utiliser le package shinythemes

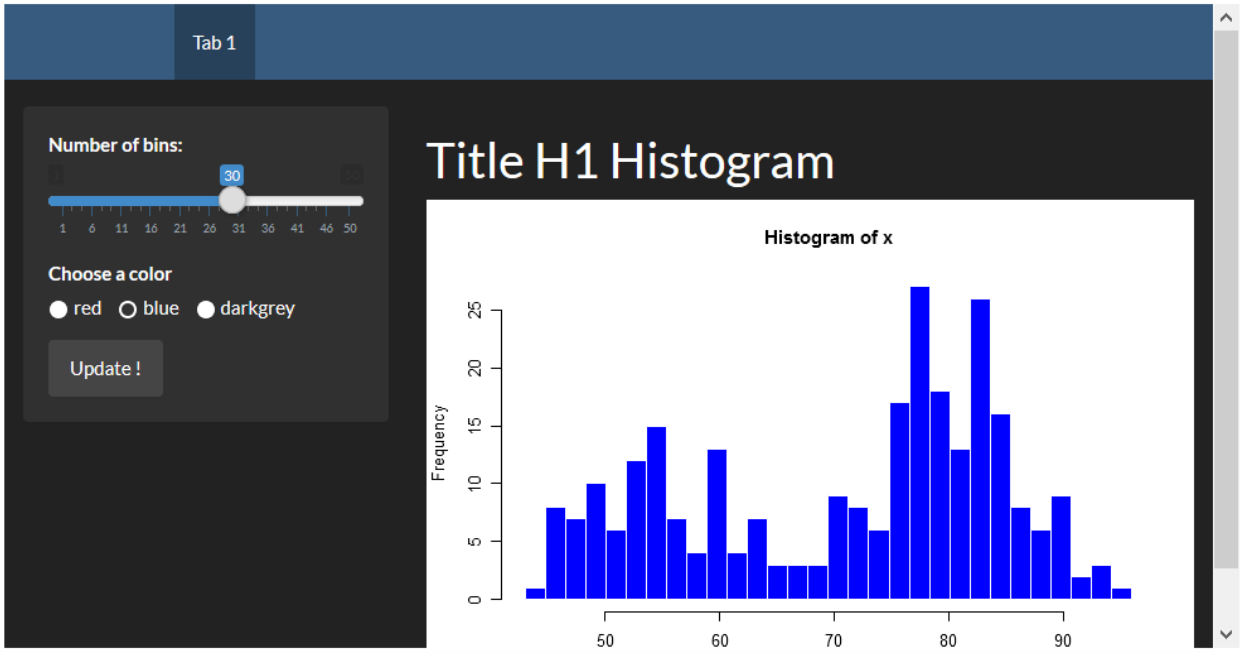
13.4 Avec un .css externe

On peut par exemple aller prendre un thème sur bootswatch.

- Deux façons pour le renseigner :
  + Via un argument `theme` présent dans certaines fonctions (`fluidPage`, `navbarPage`, ...)
  + Via un tags html : `tags$head` et `tags$link`

```
library(shiny)
ui <- fluidPage(theme = "mytheme.css",
```

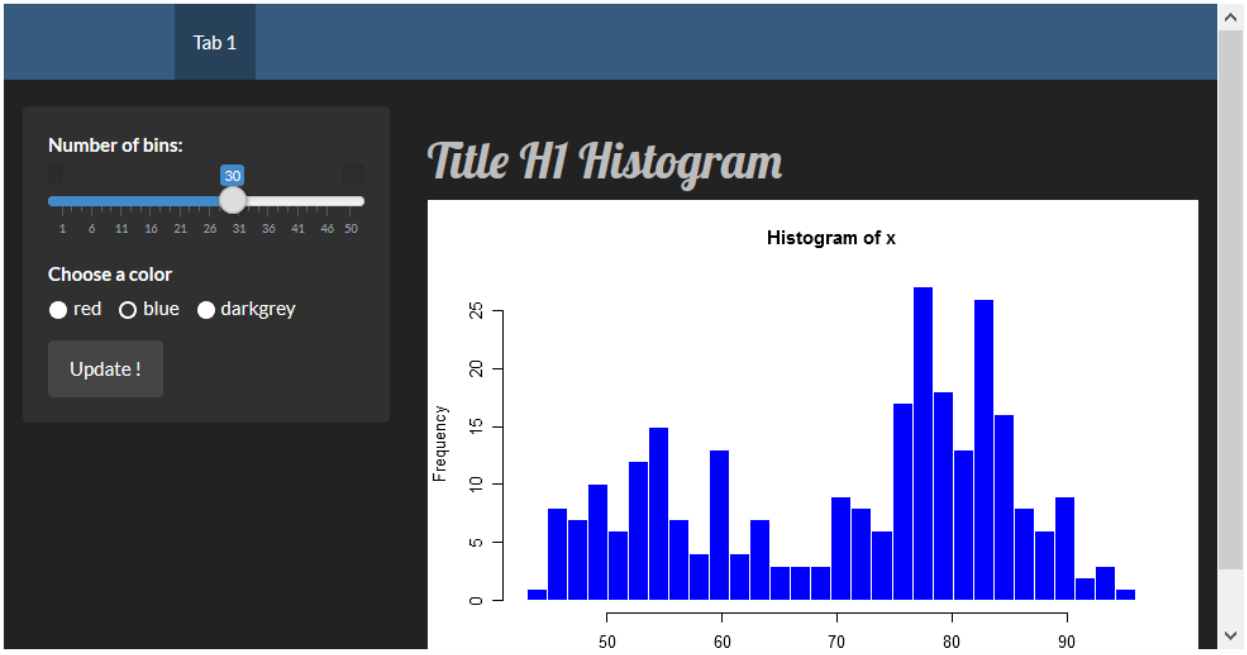
```
  # ou avec un tags
  tags$head(
    tags$link(rel = "stylesheet", type = "text/css", href = "mytheme.css")
  ),
  # reste de l'application
)
```



13.5 Ajout de css dans le header

- Le **CSS** inclut dans le header sera prioritaire au **CSS** externe
- inclusion avec les tags html : `tags$head` et `tags$style`

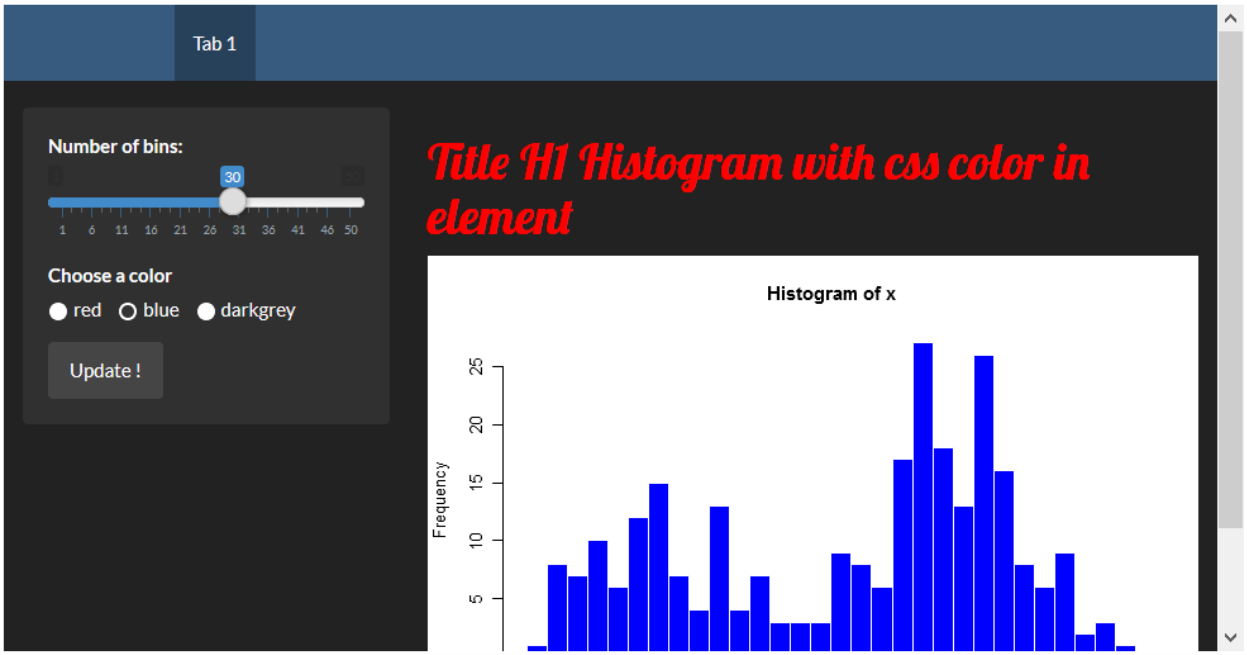
```
ui <- fluidPage(
  tags$head(
    tags$style(HTML("h1 { color: #48ca3b;}")
  ),
  # reste de l'application
)
```



13.6 CSS sur un élément

Pour finir, on peut également passer directement du **CSS** aux éléments **HTML** :

```
ui <- fluidPage(
  h1("Mon titre", style = "color: #48ca3b;"),
  # reste de l'application
)
```



14 Quelques bonnes pratiques

- Préférer l'underscore (_) au point (.) comme séparateur dans le nom des variables. En effet, le **.** peut amener de mauvaises intérations avec d'autres langages, comme le **JavaScript**
- Faire bien attention à **l'unicité des différents identifiants** des inputs/outputs
- Pour éviter des problèmes éventuels avec **des versions différentes de packages**, et notamment dans le cas de **plusieurs applications shiny** et/ou différents environnements de travail, essayer d'utiliser renv
- Mettre toute la **partie "calcul"** dans des **fonctions/un package** et effectuer des tests (testthat)
- Diviser la partie **ui.R** et **server.R** en plusieurs scripts, un par onglet par exemple :

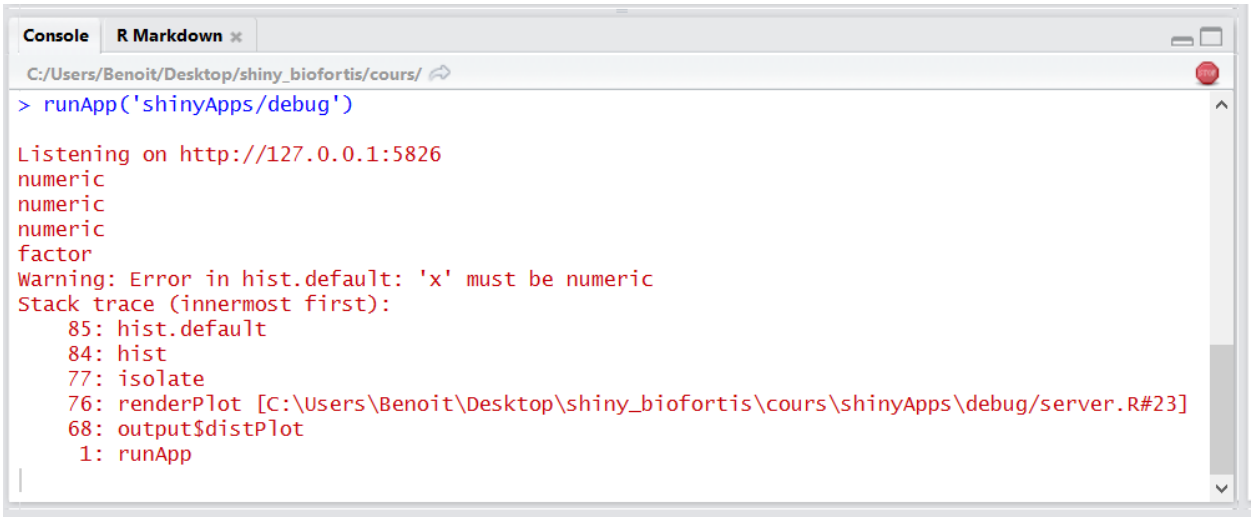
```
# ui.R
fluidPage(
  navbarPage("Divide UI & SERVER",
    source("src/ui/01_ui_plot.R", local = TRUE)$value,
    source("src/ui/02_ui_data.R", local = TRUE)$value
  )
)
# server.R
function(input, output, session) {
  source("src/server/01_server_plot.R", local = TRUE)
  source("src/server/02_server_data.R", local = TRUE)
}
```

15 Débogage

15.1 Affichage console

- Un des premiers niveaux de débogage est l'utilisation de `print` console au-sein de l'application shiny.
- Cela permet d'afficher des informations lors du développement et/ou de l'éxécution de l'application
- Dans **shiny**, on utilisera de préférence `cat(file=stderr(), ...)` pour être sûr que l'affichage marche dans tous les cas d'outputs, et également dans les logs avec **shiny-server**

```
output$distPlot <- renderPlot({
  x <- iris[, input$variable]
  cat(file=stderr(), class(x)) # affichage de la classe de x
  hist(x)
})
```

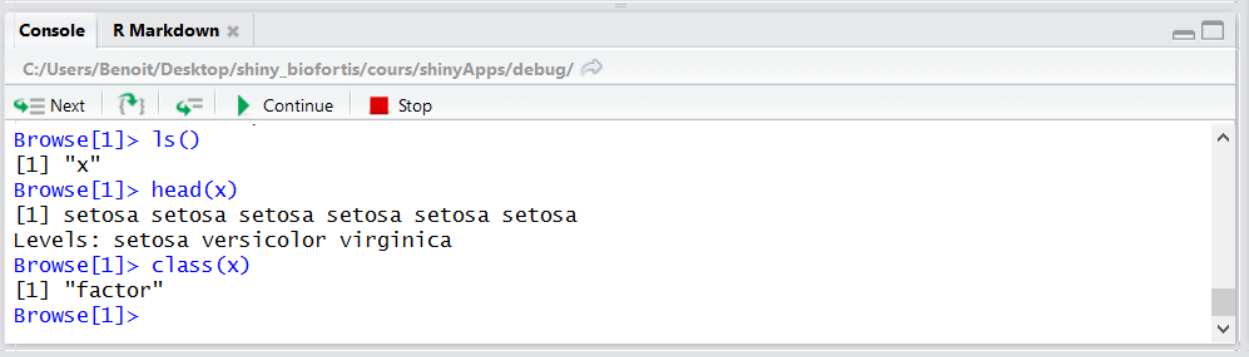


15.2 Lancement manuel d'un browser

- On peut insérer le lancement d'un `browser()` à n'importe quel moment
- On pourra alors observer les différents objets et avancer pas-à-pas

```
output$distPlot <- renderPlot({
  x <- iris[, input$variable]
  browser() # lancement du browser
  hist(x)
})
```

- Ne pas oublier de l'enlever une fois le développement terminé...!



15.3 Lancement automatique d'un browser

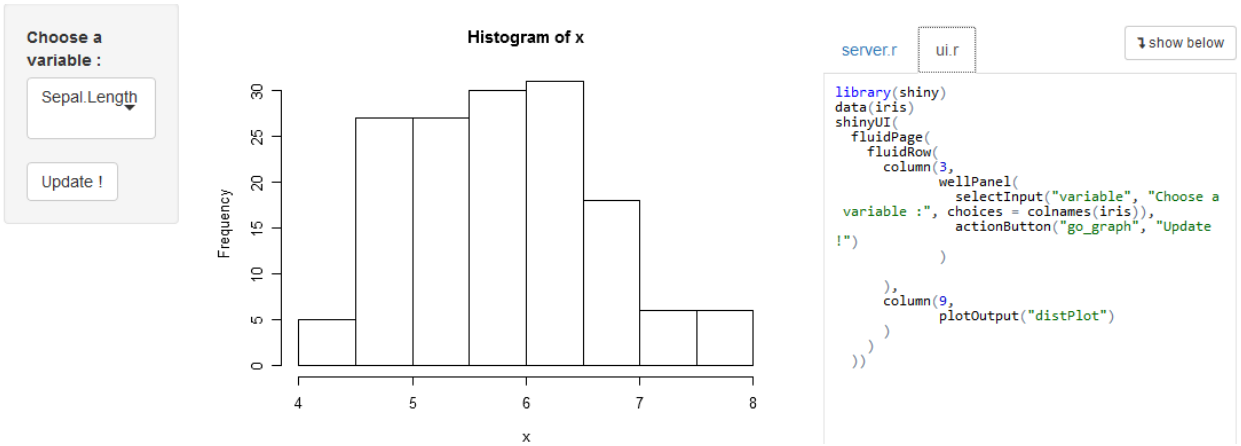
- L'option `options(shiny.error = browser)` permet de lancer un `broswer()` automatiquement lors de l'apparition d'une erreur

```
options(shiny.error = browser)
```

15.4 Mode "showcase"

- En lançant une application avec l'option `display.mode="showcase"` et l'utilisation de la fonction `runApp()`, on peut observer en direct l'éxécution du code :

```
runApp("path/to/myapp", display.mode="showcase")
```



15.5 Reactive log

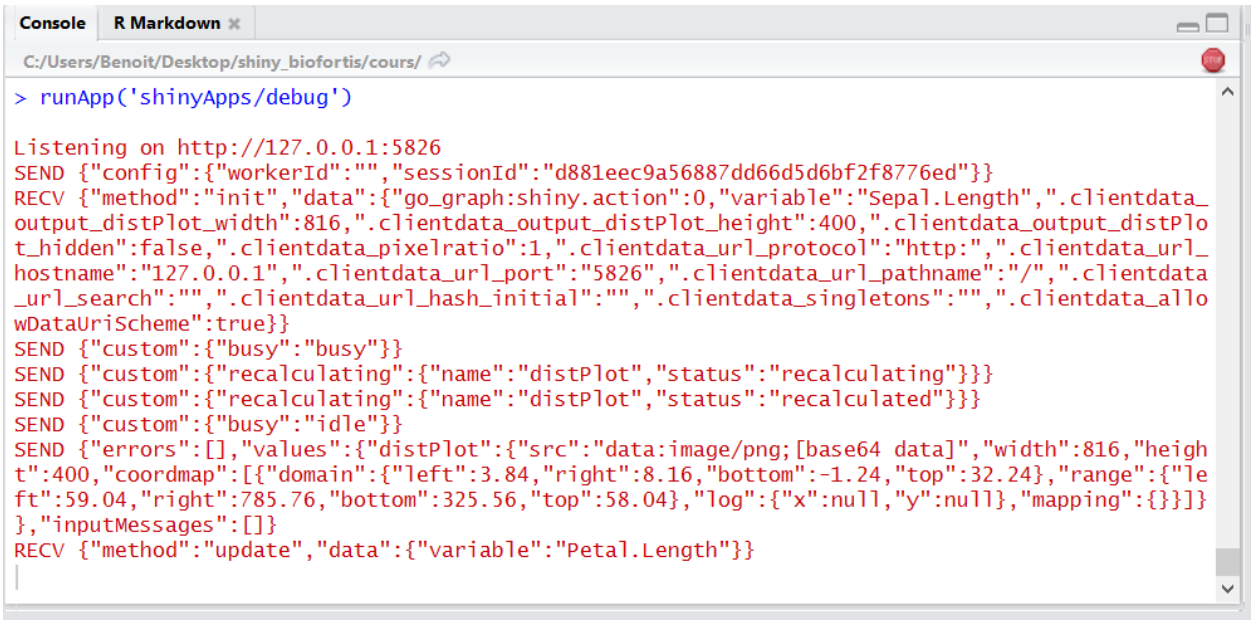
- En activant l'option `shiny.reactlog`, on peut visualiser à tous instants les dépendances et les flux entre les objets réactifs de **shiny**
- soit en tappant `ctrl+F3` dans le navigateur web
- soit en insérant `showReactLog()` au-sein du code shiny

```
options(shiny.reactlog=TRUE)

output$distPlot <- renderPlot({
  x <- iris[, input$variable]
  showReactLog() # launch shiny.reactlog
  hist(x)
})
```

15.6 Communication client/server

- Toutes les communications entre le client et le server sont visibles en utilisant l'option `shiny.trace`

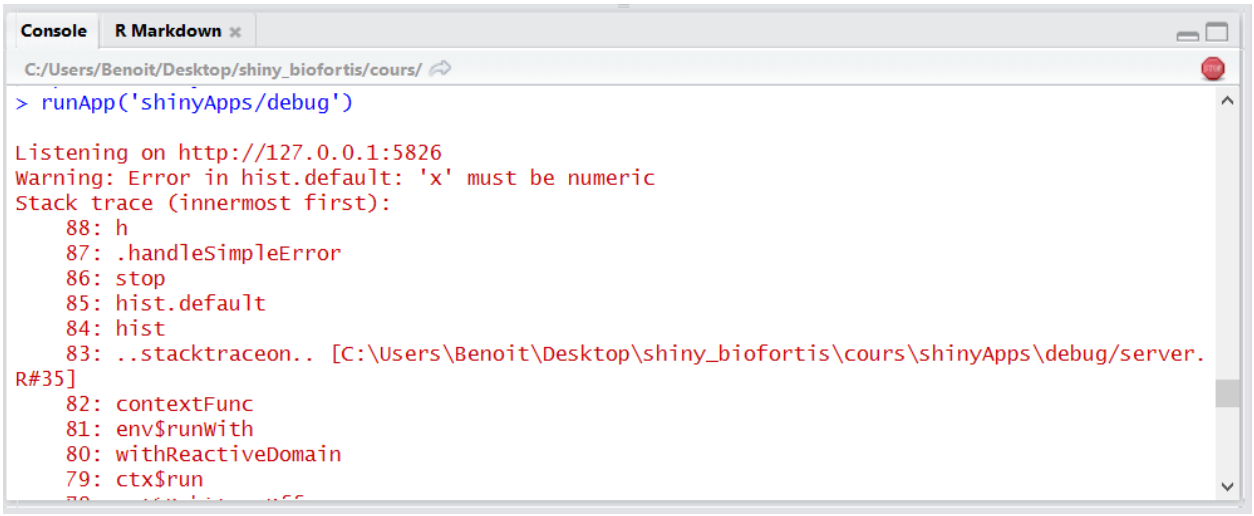
```
options(shiny.trace = TRUE)
```



15.7 Traçage des erreurs

- Depuis `shiny_0.13.1`, on récupère la stack trace quand une erreur se produit
- Si besoin, on peut récupérer une stack trace encore plus complète, comprenant les différnets fonctions internes, avec `options(shiny.fullstacktrace = TRUE)`

```
options(shiny.fullstacktrace = TRUE)
```



15.8 Références / Tutoriaux / Exemples

- http://shiny.rstudio.com/
- http://shiny.rstudio.com/articles/
- http://shiny.rstudio.com/tutorial/
- http://shiny.rstudio.com/gallery/
- https://www.rstudio.com/products/shiny/shiny-user-showcase/
- http://www.showmeshiny.com/