

## Pourquoi R ?

- Logiciel de Statistiques
- Très performant pour manipuler les données, tracer des graphiques, et faire des analyses statistiques sur ces données.
- Logiciel libre et open source.
- Fonctionne sous Windows, Mac, Linux.

## Ouverture d'une session :

1. Cliquer sur l'icône Rgui
2. Vous vous trouvez alors dans l'environnement R console
3. Le caractère d'invité de commande > vous permet de taper vos instructions
4. + apparaît si la ligne précédente est incomplète.

## Opérations algébriques de base :

```
5 * (-3.2)           # le séparateur décimal est un point
5 * (-3, 2)         # sinon on reçoit un message d'erreur
5^2
5**2
sin(pi/2)
sqrt(4)             # racine carrée
log(1)              # logarithme népérien
c(1,2,3,4,5)        # Crée un vecteur contenant les 5 premiers entiers.
1 : 5                # Autre manière plus rapide de créer le même vecteur.
c(1,2,3,4,5)*2      # multiplication d'un vecteur par un scalaire.
```

## Stratégie de travail :

- Il est plus confortable de stocker ses instructions dans un fichier script.
- R dispose de son propre script, R script, accessible dans le menu Fichier/Nouveau script.
- Vous pourrez alors sauvegarder vos TP.
- Pour sélectionner puis exécuter l'ensemble de vos instructions en une seule étape : CTRL + A puis CTRL + R.
- Pour exécuter une seule ligne d'instruction : CTRL + R lorsque le curseur se trouve sur la ligne de script voulue.

## Vecteurs :

```
v <- c(1,3,7)        # Créer le vecteur ligne (1,3,7), noté v
seq(from 0, to=1, by=0.2)
v[2]                 # Sélectionne la 2ème coordonnée du vecteur v
c(1,3,4)+c(1,1,1)    # Additionne 2 vecteurs de même taille
c(1,3,4)*c(1,1,1)    # Multiplication composante par composante
exp(c(1,2,3))        # Applique la fonction exponentielle au vecteur (1,2,3)
```

## Affectation et affichage de variables :

```
x <- 1               # Affectation
x = 1                # Affectation
(1+5 -> x)           # Affectation + calcul
x                    # Affichage
```

### Tracer un graphique :

```

windows()           # Ouvre une nouvelle fenêtre
X11()               # Ouvre une nouvelle fenêtre sous linux
curve(x^3-3*x, from=-2, to=2)
                    # Trace la fonction  $x \rightarrow x^3 - 3x$  entre -2 et 2.
curve(sqrt(x), from=-2, to=2,add=TRUE)
                    # Superpose la fonction  $x \rightarrow \sqrt{x}$  au graphique déjà existant.
  
```

### Attention !

La fonction `curve` n'admet que le caractère 'x' comme variable!

```

plot(1 :4,c(2,3,4,1))           # Trace le vecteur ...
  
```

### Remarque :

La fonction **plot()** est la fonction générique pour tracer des graphiques. elle prend comme paramètre d'entrée les coordonnées des points à tracer. Par exemple **plot(x,y)** trace un graphique reliant les points de coordonnée  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ , ....

```

plot(1 :4,c(2,3,4,1),type="l")           # On a que les lignes
points(1 :4, c(4,2,3,1),type="l")       # Comme plot, mais permet de superposer la fonction à un graphique déjà existant.

x=seq(from=0,to=1,by=0.1)
plot(x,x**2,type="l")                   # Avec plus de points, la fonction plot est très efficace!
  
```

### Autres fonctionnalités pour les graphiques :

```

plot(x,x**2,type="l",col="red")         # Trace la fonction  $x \rightarrow x^2$  en rouge.
text(0.3,0.4, "du texte")              # Ajoute du texte sur le graphique en position (0.3,0.4)
text(0.3,0.6,expression(f(x)==x^2))    # Ajoute une formule mathématique sur le graphique en position (0.3,0.6)
plot(x,x**2,type="l",xlab="x",ylab="f(x)")
)                                         # Permet de modifier la légende des abscisses et ordonnées
title(main="Titre principal")          # Ajoute un titre au graphique
  
```

### Exercices :

Tracer les courbes suivantes :

- $\sin(x)$  et  $x$  sur la même figure sur l'intervalle  $[-1, 1]$  avec les fonctions "curve" et "plot".
- $\sin(x)$  et  $x - \frac{x^3}{6}$  sur la même figure sur l'intervalle  $[-4, 4]$ , avec les fonctions "curve" et "plot".
- $\ln(x)$  sur  $[-0.9, 10]$ .
- $e^x$  et  $e^{2x}$  sur la même figure pour  $-2 \leq x \leq 2$ . Tracer la première en bleu et la deuxième en rouge.
- $\sin(x^2) \times \ln(x)$  pour  $-\pi \leq x \leq \pi$ .

### Enregistrer un graphique :

- Sous windows, il suffit d'aller dans le menu "File/save as..."
- Sous linux, il faut taper la commande suivante :

```
jpeg(file="Rplot.jpeg")  
curve(cos(x),from=0,to= 2*pi)  
dev.off()
```

Pour sauvegarder, par exemple, le graphique de la fonction  $x \rightarrow \cos(x)$  en format .jpeg.

### Savoir se débrouiller tout seul :

1. Savoir utiliser l'aide :

```
? plot           # Renvoie l'aide relative à la fonction plot  
?? plot         # Renvoie l'aide sur un sujet ou une fonction  
                # à priori inconnue  
  
help("plot")  
help.seach("plot")  
example()       # Exécute les exemples situés à la fin du fi-  
                # chier d'aide
```

2. Rechercher sur internet.

3. Références :

*Le logiciel R*, Lafaye de Micheaux, Drouilhet, Liquet.

4. Polycopié du Cran : Disponible sur le site du Cran à l'adresse : <http://cran.r-project.org/>

### Un début de programmation : la boucle for

```
for(i=1 :n){instructions}
```

Ceci est appelé une **boucle for**. C'est un algorithme qui va répéter les "instructions" pour les valeurs de "i" allant de 1 à 10.

#### Exemple : Calcul de la somme des 10 premiers entiers.

```
S<-0           # On crée notre variable "Somme", initialisée à 0.  
for(i=1 :n){S=S+i}
```

# S+i est notre somme incrémentée de i. S=S+i signifie que l'ancienne valeur de S est écrasée pour laisser place à la valeur incrémentée de i. La boucle est répétée pour ajouter les valeurs i=1, i=2, ... i=10.

#### Exercice : Calcul de la somme des 20 premiers entiers pairs.