
Questions d'analyse statistique en éducation - utilisation du logiciel R

Travail d'initiation à la recherche
01/04/2022



Organisation de la séance

- (1) Installation du logiciel
- (2) Présentation générale de l'interface R Studio
- (3) De la lecture d'un fichier de données ...
 - Le format « .csv » pour allier simplicité et efficacité
 - Importer un fichier de données « .csv » sous R Studio
 - Du dossier source à la lecture du fichier, quelques codes utiles
- (4) ... à quelques codes pour les analyses de base ...
 - Quelques préalables au codage
 - Quelques analyses descriptives
- (5) ... en passant par le package « Rcmdr »
 - Installation d'un package.
 - Présentation des fonctionnalités R commander.
 - Quelques exercices

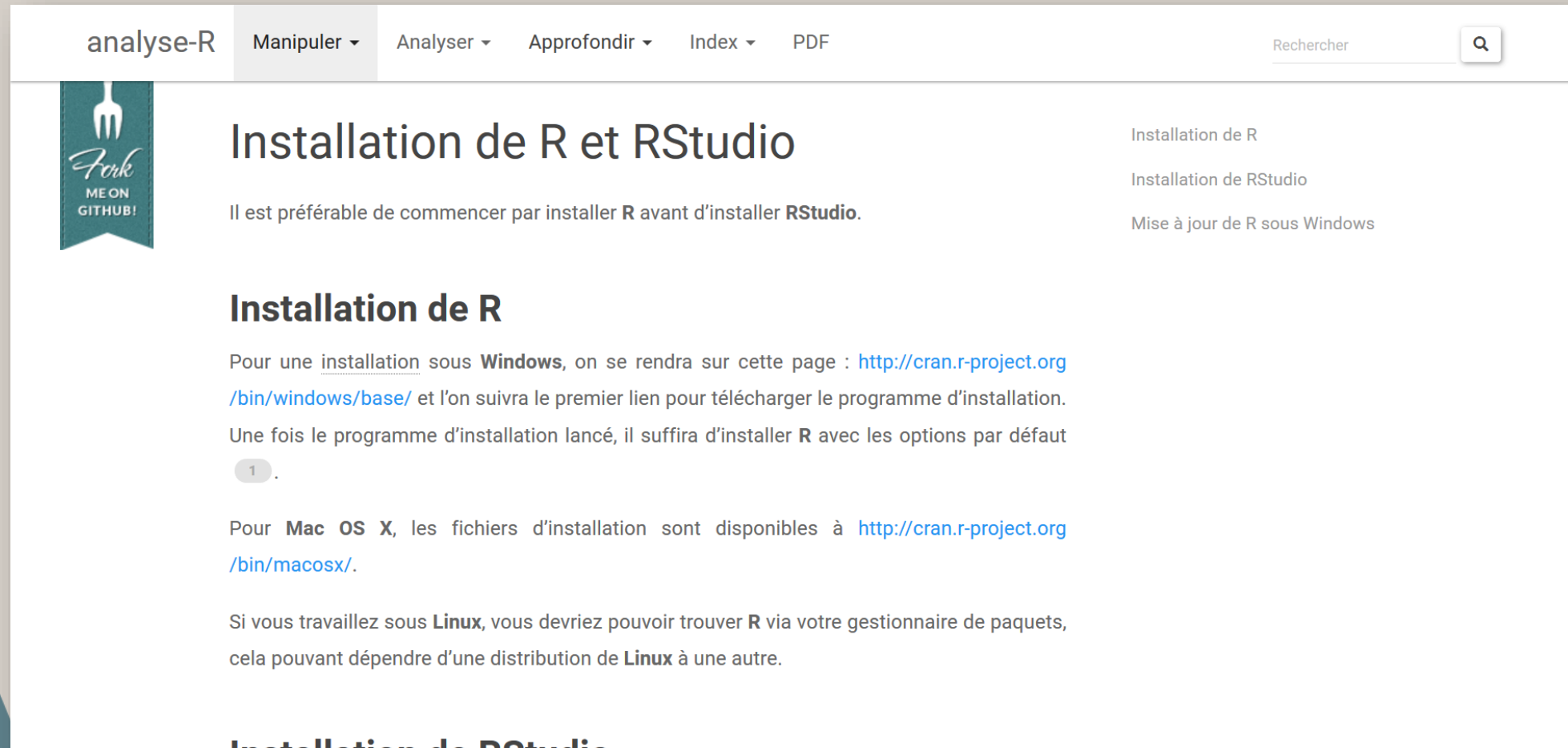
Installation du logiciel

1

1

Suivre la procédure ci-dessous

Lien : <http://larmarange.github.io/analyse-R/installation-de-R-et-RStudio.html>



The screenshot shows a GitHub repository page for 'analyse-R'. The navigation bar includes 'analyse-R', 'Manipuler', 'Analyser', 'Approfondir', 'Index', and 'PDF'. A search bar is located on the right. The main content area features a 'Fork ME ON GITHUB!' badge and a title 'Installation de R et RStudio'. Below the title, a note states: 'Il est préférable de commencer par installer R avant d'installer RStudio.' A list of links is provided: 'Installation de R', 'Installation de RStudio', and 'Mise à jour de R sous Windows'. The 'Installation de R' section is expanded, showing instructions for Windows, Mac OS X, and Linux. The Windows instructions mention the URL <http://cran.r-project.org/bin/windows/base/> and a numbered step '1'. The Mac OS X instructions mention the URL <http://cran.r-project.org/bin/macosx/>. The Linux instructions mention finding R via a package manager.

Étape 1 : installer R



The screenshot shows a website with a navigation bar at the top containing the text 'analyse-R' and several menu items: 'Manipuler', 'Analyser', 'Approfondir', 'Index', and 'PDF'. A search bar with the text 'Rechercher' and a magnifying glass icon is located on the right side of the navigation bar. Below the navigation bar, there is a logo on the left that says 'Fork ME ON GITHUB!' with a fork icon. The main content area has a large heading 'Installation de R et RStudio'. Below this heading, a paragraph states: 'Il est préférable de commencer par installer **R** avant d'installer **RStudio**.' Underneath, there is a sub-heading 'Installation de R'. The text continues: 'Pour une installation sous **Windows**, on se rendra sur cette page : <http://cran.r-project.org/bin/windows/base/> et l'on suivra le premier lien pour télécharger le programme d'installation. Une fois le programme d'installation lancé, il suffira d'installer **R** avec les options par défaut 1 .'. Below this, it says: 'Pour **Mac OS X**, les fichiers d'installation sont disponibles à <http://cran.r-project.org/bin/macosx/>.'. The final paragraph reads: 'Si vous travaillez sous **Linux**, vous devriez pouvoir trouver **R** via votre gestionnaire de paquets, cela pouvant dépendre d'une distribution de **Linux** à une autre.' On the right side of the page, there is a sidebar with three links: 'Installation de R', 'Installation de RStudio', and 'Mise à jour de R sous Windows'.

Étape 1 : installer R

R-3.6.3 for Windows (32/64 bit)

[Download R 3.6.3 for Windows](#) (83 megabytes, 32/64 bit)

[Installation and other instructions](#)

[New features in this version](#)

If you want to double-check that the package you have downloaded matches the package distributed by CRAN, you can compare the [md5sum](#) of the .exe to the [fingerprint](#) on the master server. You will need a version of md5sum for windows: both [graphical](#) and [command line versions](#) are available.

Frequently asked questions

- [Does R run under my version of Windows?](#)
- [How do I update packages in my previous version of R?](#)
- [Should I run 32-bit or 64-bit R?](#)

Please see the [R FAQ](#) for general information about R and the [R Windows FAQ](#) for Windows-specific information.

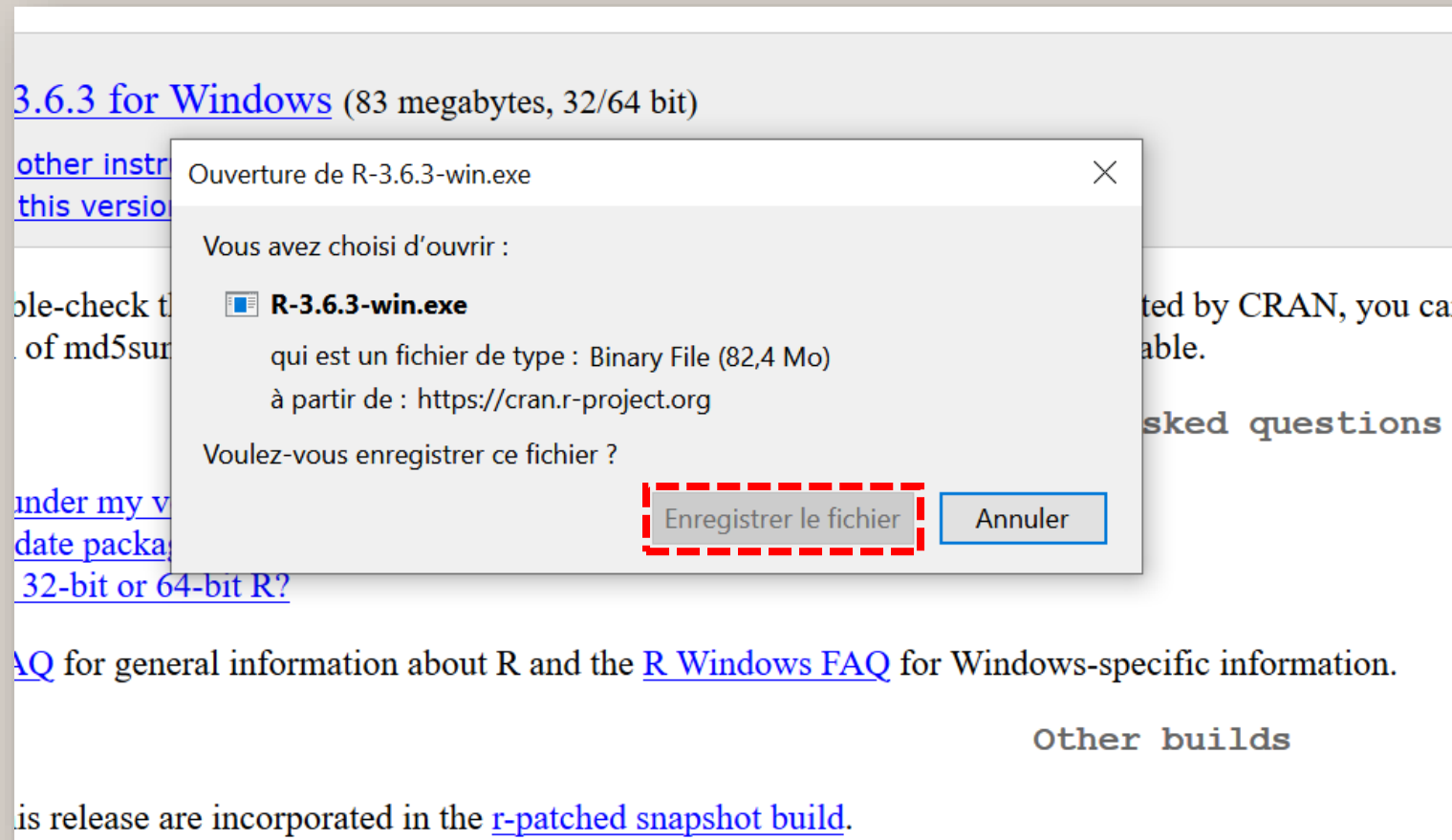
Other builds

- Patches to this release are incorporated in the [r-patched snapshot build](#).
- A build of the development version (which will eventually become the next major release of R) is available in the [r-devel snapshot build](#).
- [Previous releases](#)

Note to webmasters: A stable link which will redirect to the current Windows binary release is [<CRAN MIRROR>/bin/windows/base/release.htm](#).

Last change: 2020-02-29

Étape 1 : installer R



The screenshot shows a web browser window displaying the R 3.6.3 Windows download page. A dialog box titled "Ouverture de R-3.6.3-win.exe" is open in the foreground. The dialog box contains the following text:

Ouverture de R-3.6.3-win.exe

Vous avez choisi d'ouvrir :

R-3.6.3-win.exe

qui est un fichier de type : Binary File (82,4 Mo)
à partir de : <https://cran.r-project.org>

Voulez-vous enregistrer ce fichier ?

Buttons: **Enregistrer le fichier** (highlighted with a red dashed border), **Annuler**

Background text from the webpage:

[R 3.6.3 for Windows](#) (83 megabytes, 32/64 bit)

[other instructions](#)
[for this version](#)

...le-check t...
...of md5sur...

...ted by CRAN, you can...
...able.

...sked questions

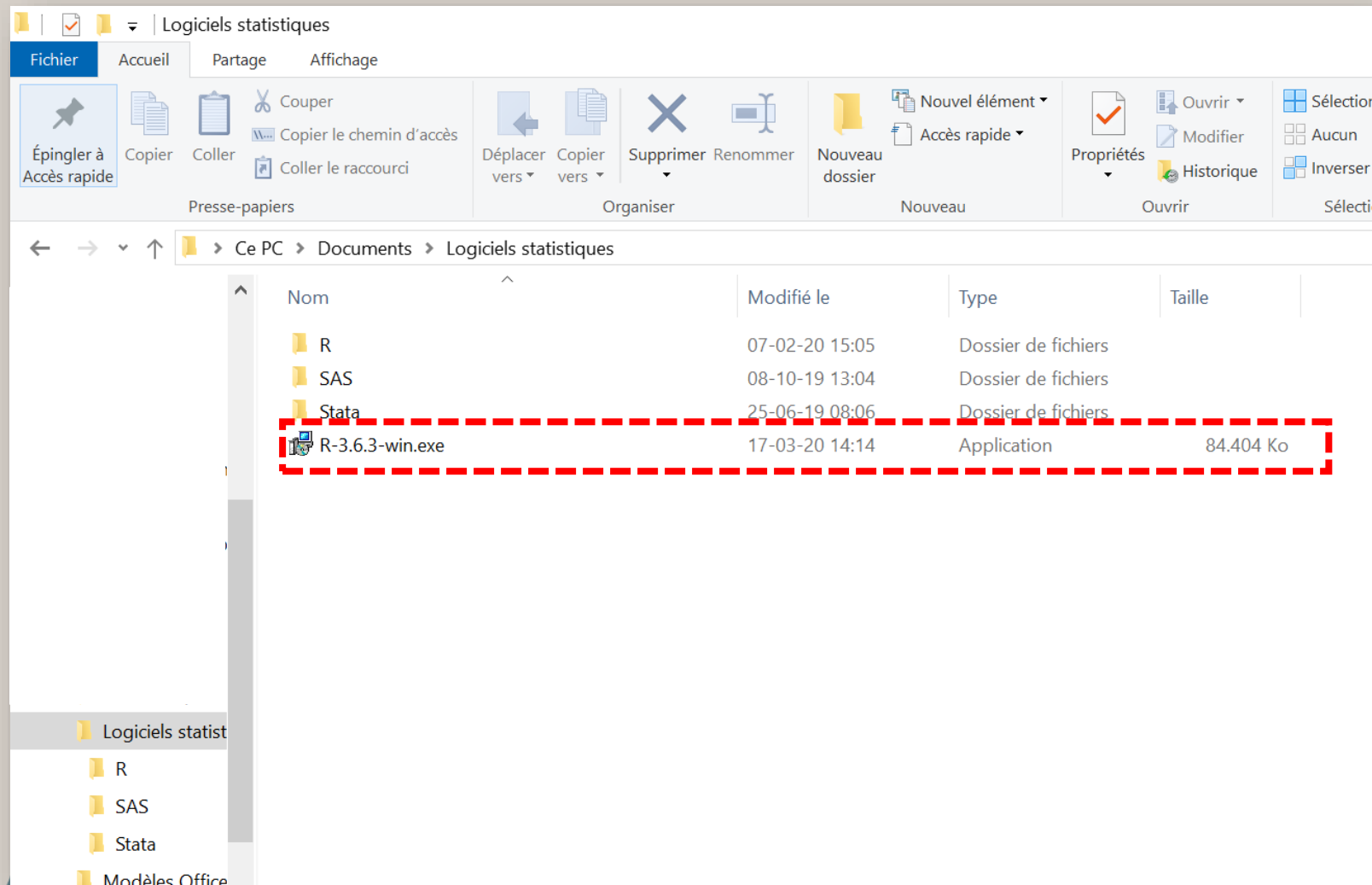
[under my v...](#)
[date packa...](#)
[32-bit or 64-bit R?](#)

[FAQ](#) for general information about R and the [R Windows FAQ](#) for Windows-specific information.

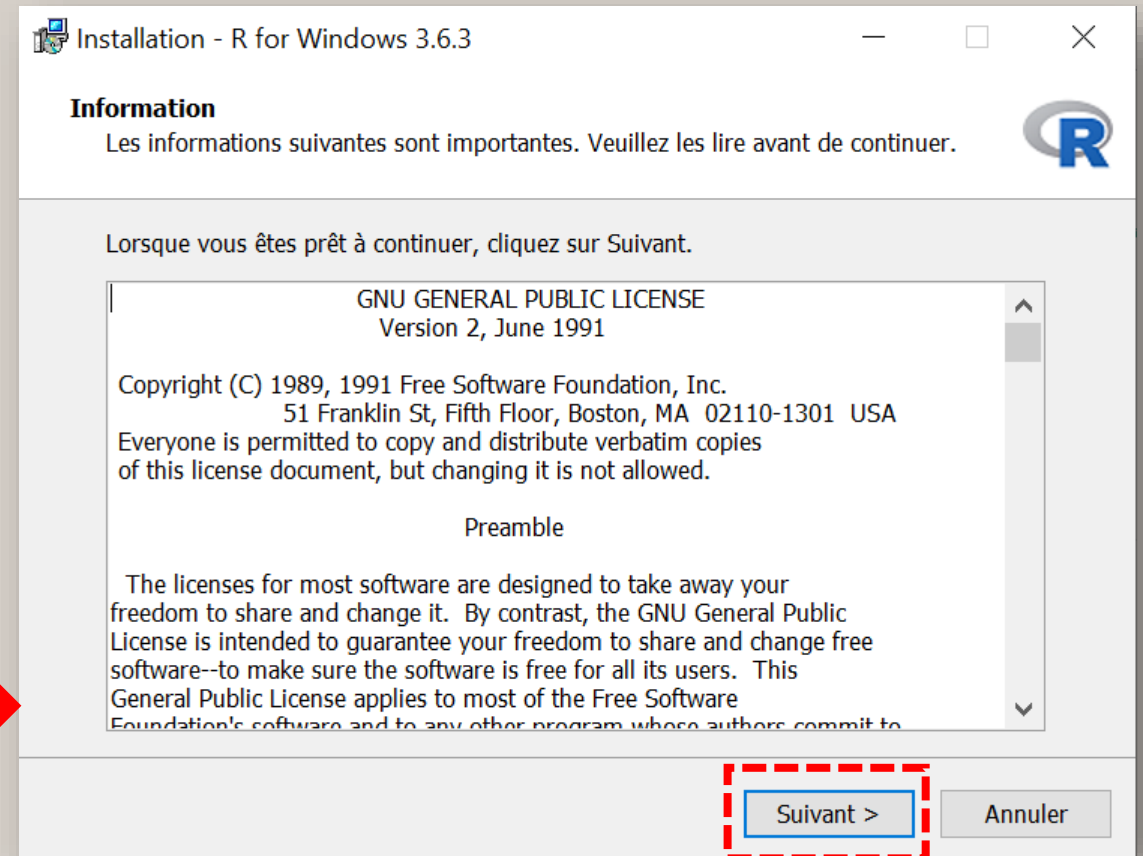
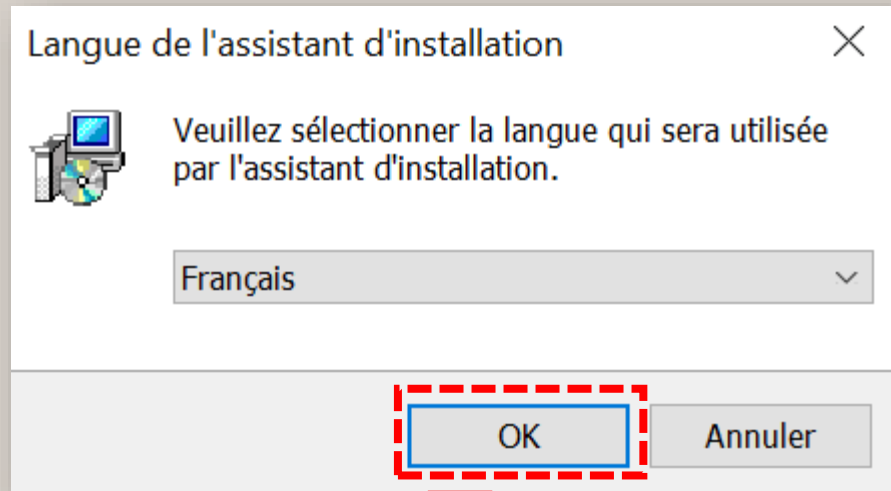
Other builds

...is release are incorporated in the [r-patched snapshot build](#).

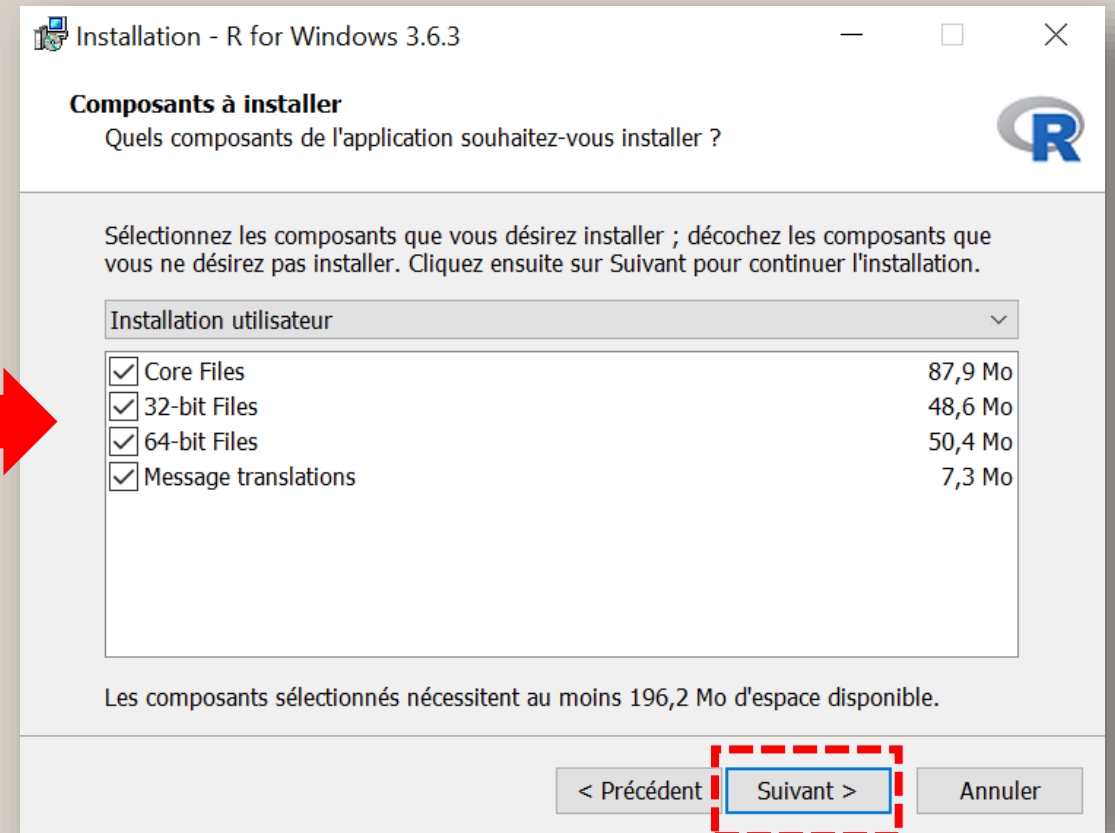
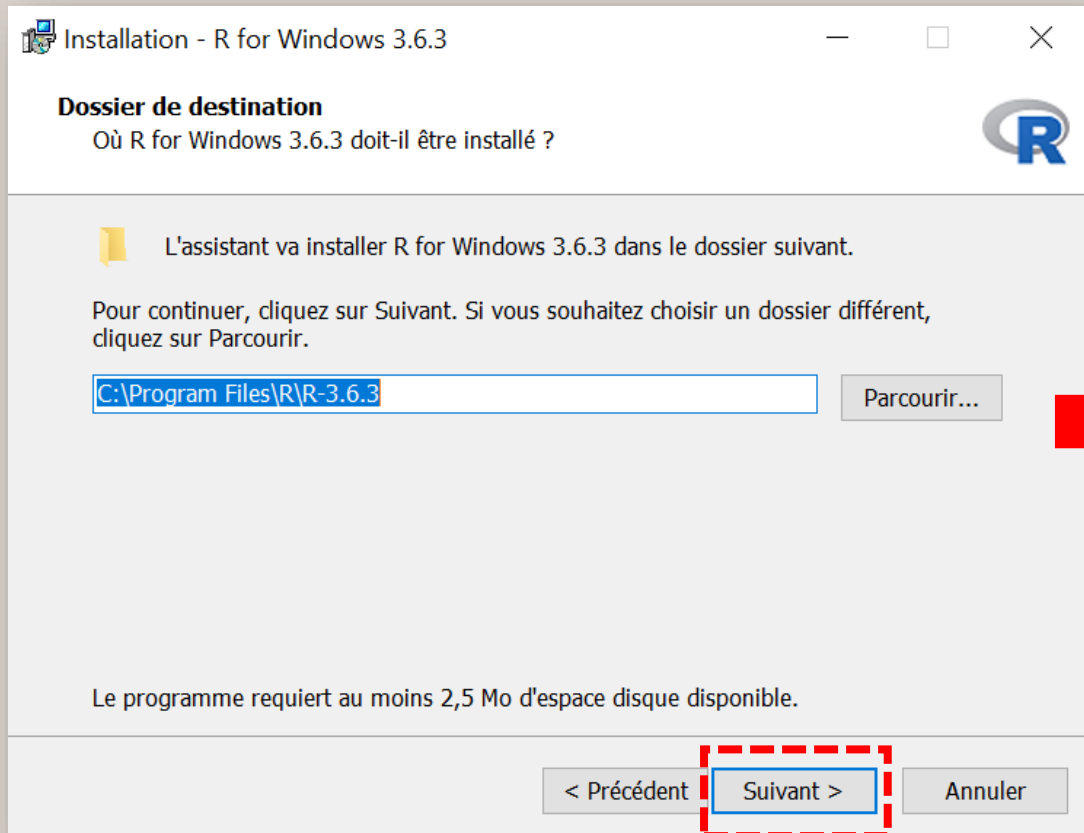
Étape 1 : installer R



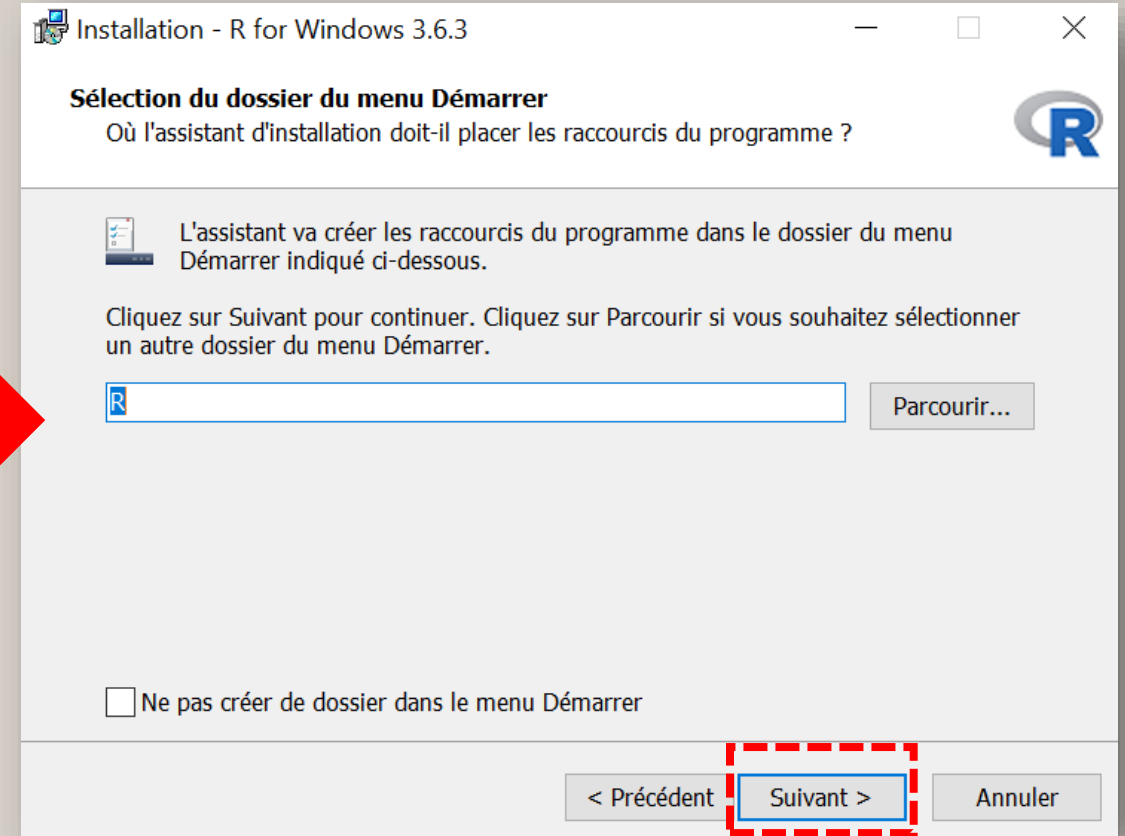
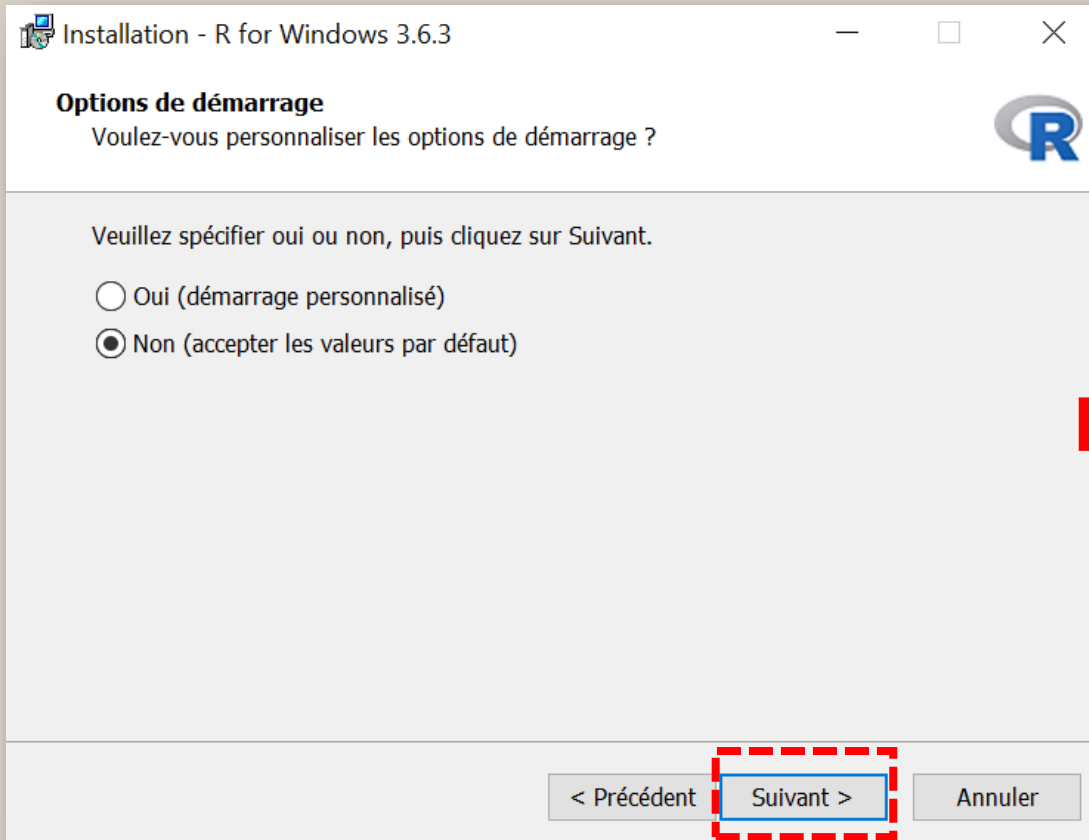
Étape 1 : installer R



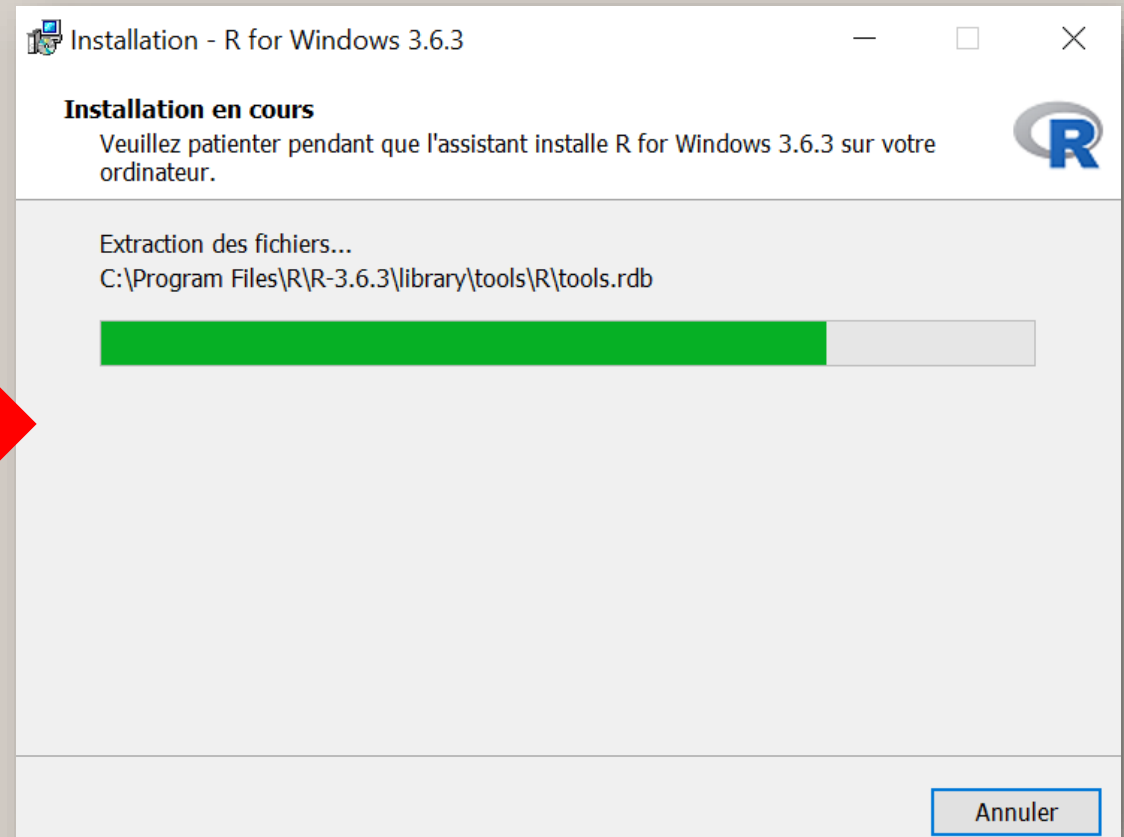
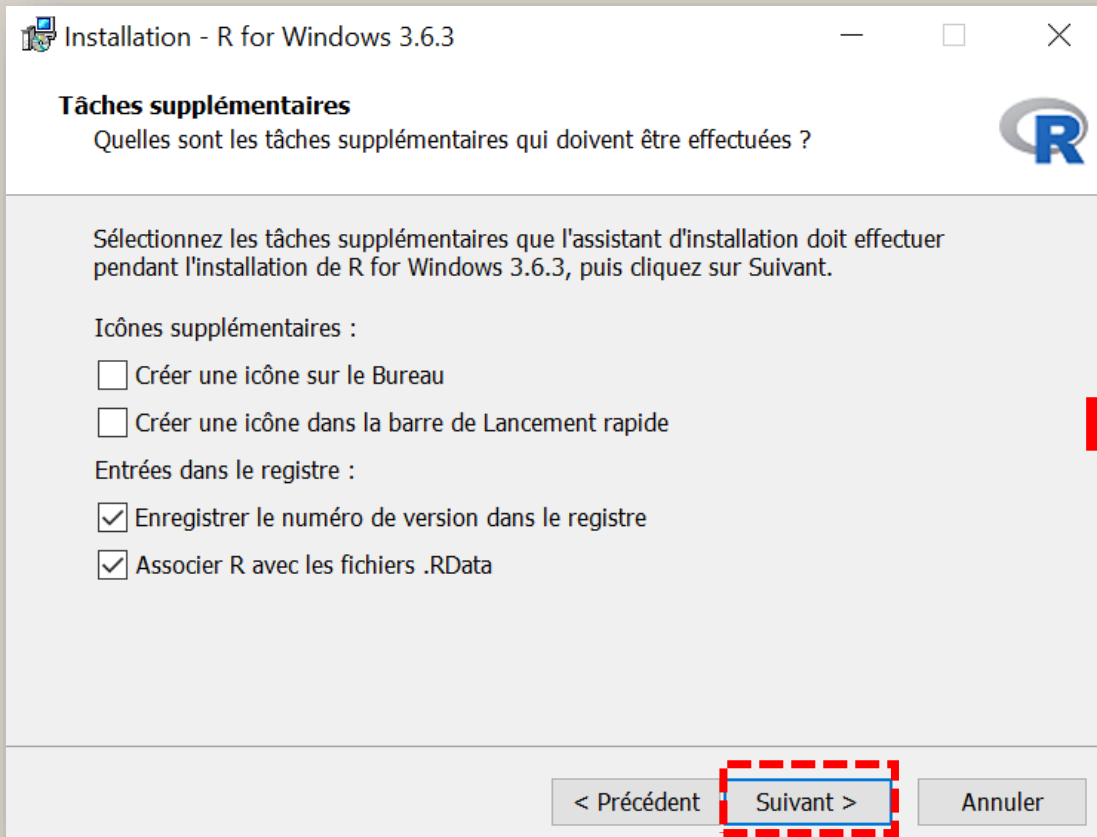
Étape 1 : installer R



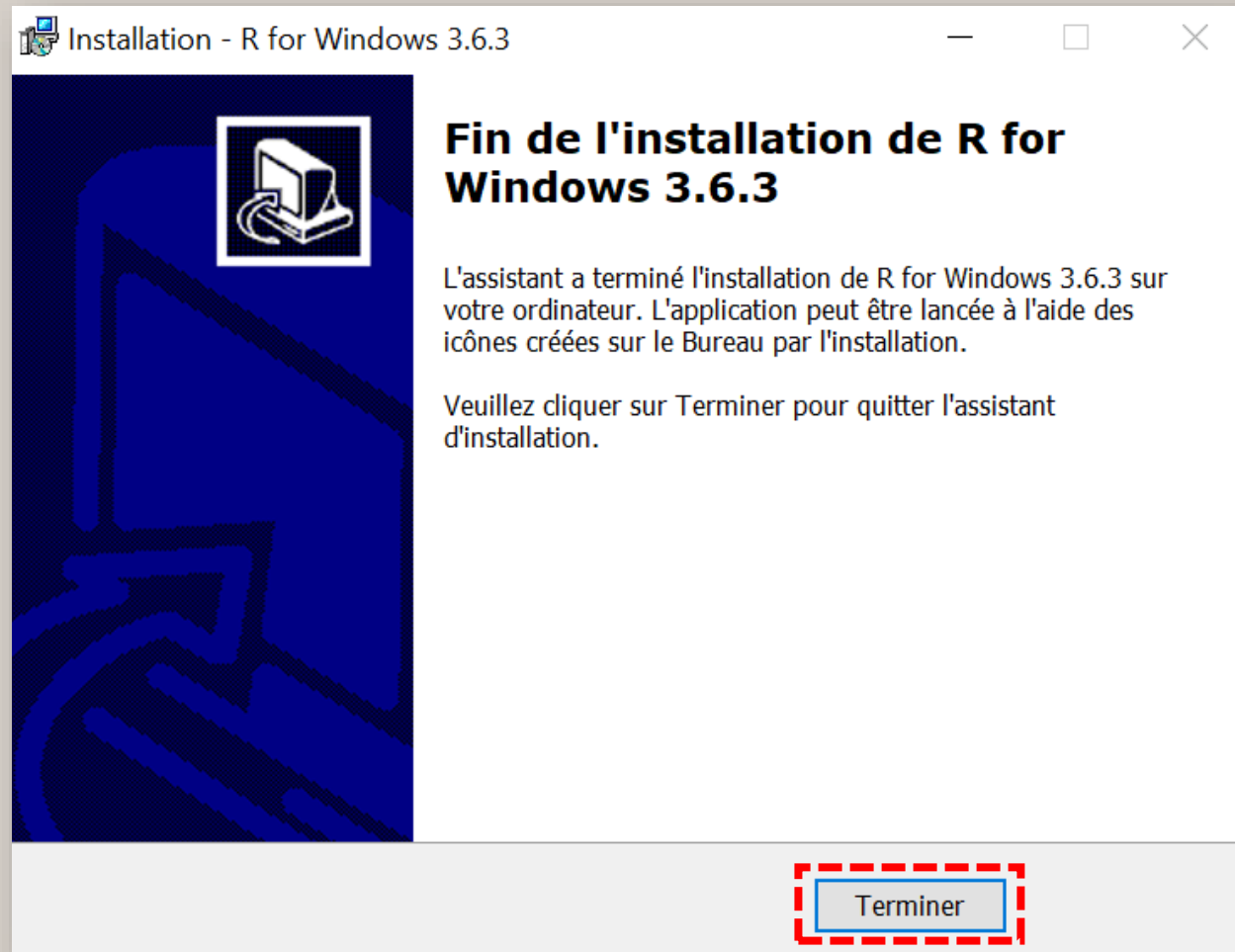
Étape 1 : installer R



Étape 1 : installer R



Étape 1 : installer R



Étape 2 : installer R Studio

Installation de RStudio

Une fois **R** correctement installé, rendez-vous sur <http://www.rstudio.com/products/rstudio/download/> pour télécharger la dernière version stable de **RStudio**. Plus précisément, il s'agit de l'édition *Open Source* de **RStudio Desktop** (en effet, il existe aussi une version serveur).

Choisissez l'installateur correspondant à votre système d'exploitation et suivez les instructions du programme d'installation.

Si vous voulez tester les dernières fonctionnalités de **RStudio**, vous pouvez télécharger la version de développement (plus riche en fonctionnalités que la version stable, mais pouvant contenir des bugs) sur <http://www.rstudio.com/products/rstudio/download/preview/>.

Étape 2 : installer R Studio

| | RStudio Desktop Open Source License Free | RStudio Desktop Commercial License \$995 /year | RStudio Server Open Source License Free | RStudio Server Pro Commercial License \$4,975 /year (5 Named Users) |
|------------------------|--|---|--|---|
| | DOWNLOAD Learn more | BUY Learn more | DOWNLOAD Learn more | BUY Evaluation Learn more |
| Integrated Tools for R | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Priority Support | | ✓ | | ✓ |
| Access via Web Browser | | | ✓ | ✓ |
| Enterprise Security | | | | ✓ |

Étape 2 : installer R Studio

RStudio Desktop 1.2.5033 - Release Notes

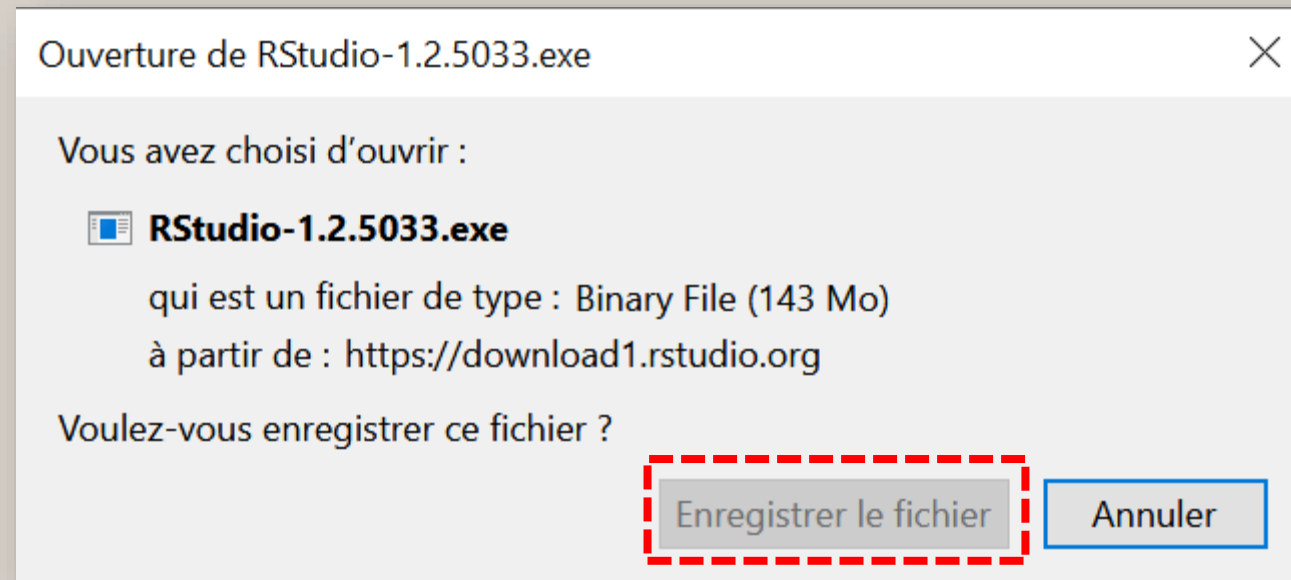
1. Install R. RStudio requires R 3.0.1+.
2. Download RStudio Desktop. Recommended for your system:



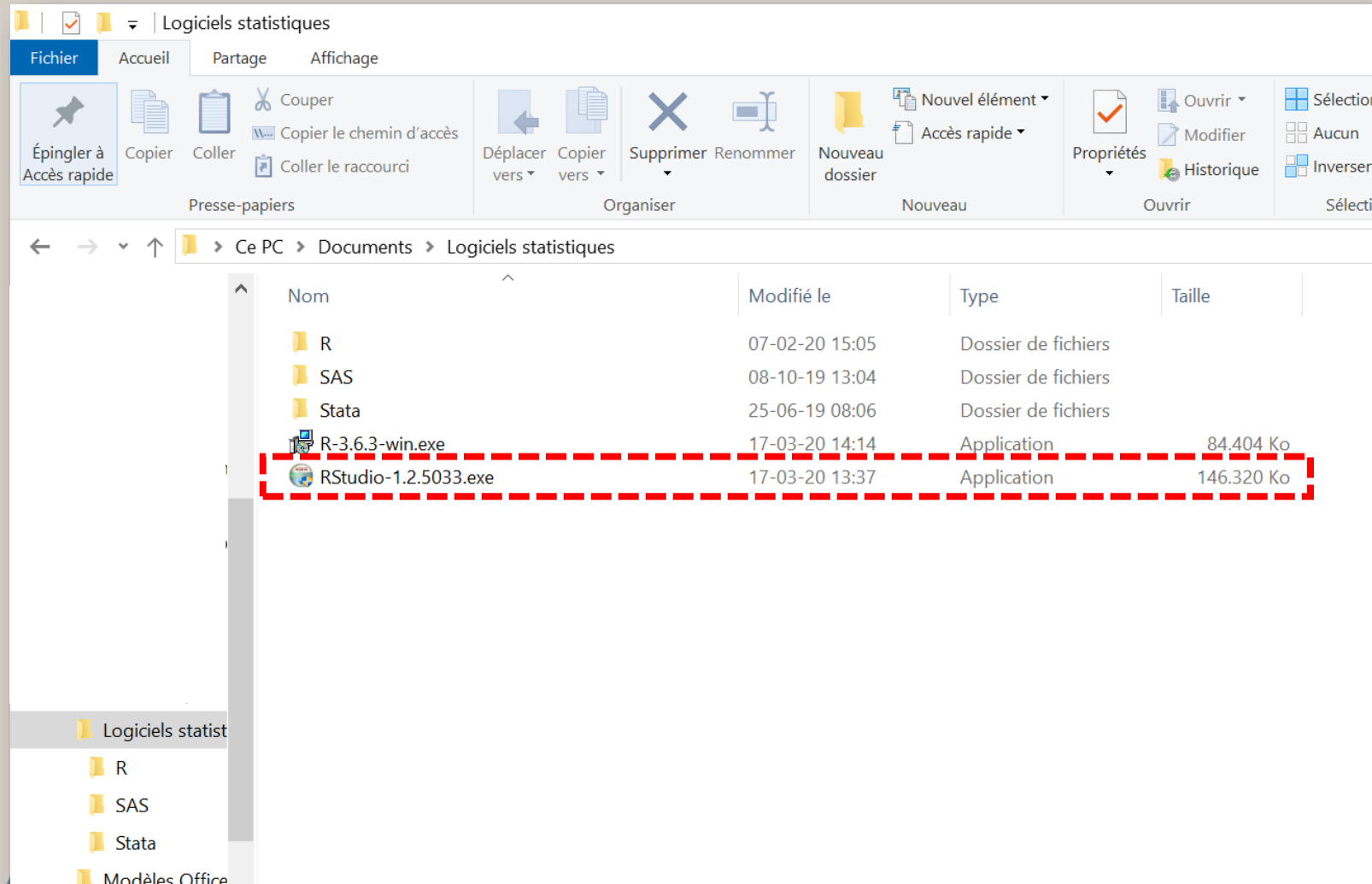
Requires Windows 10/8/7 (64-bit)



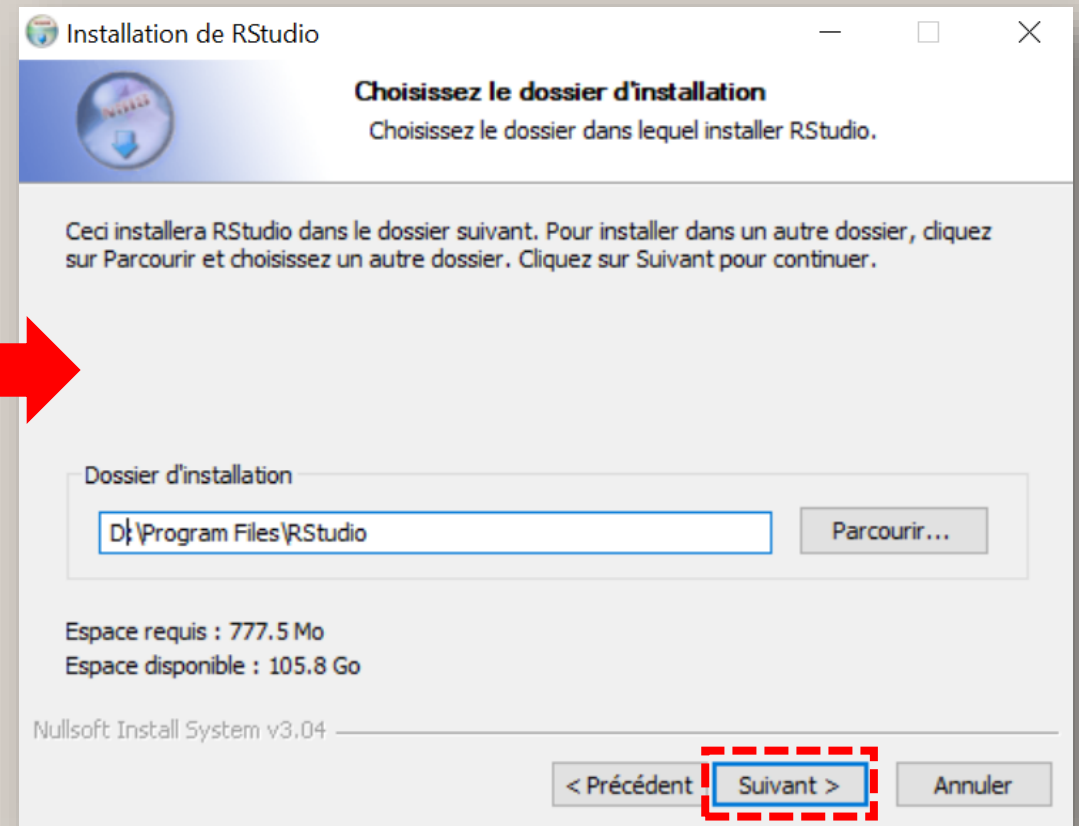
Étape 2 : installer R Studio



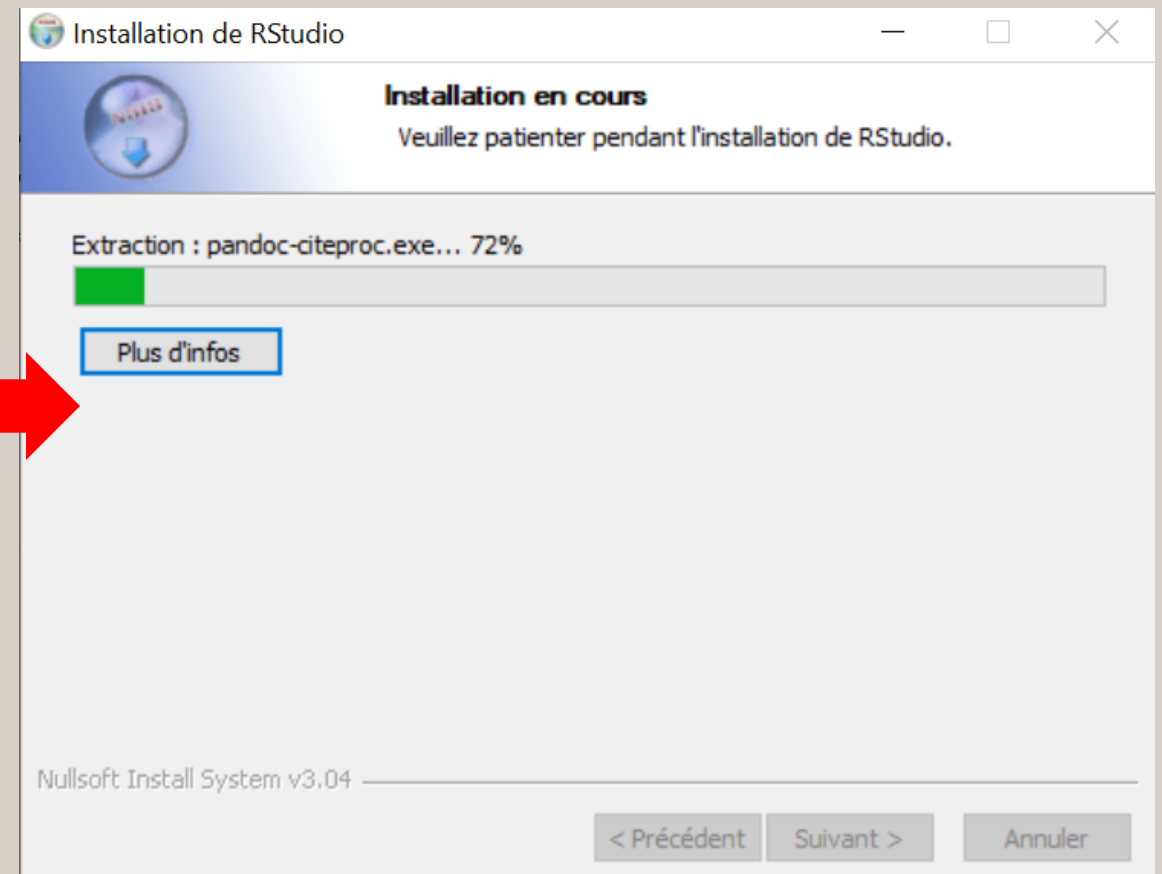
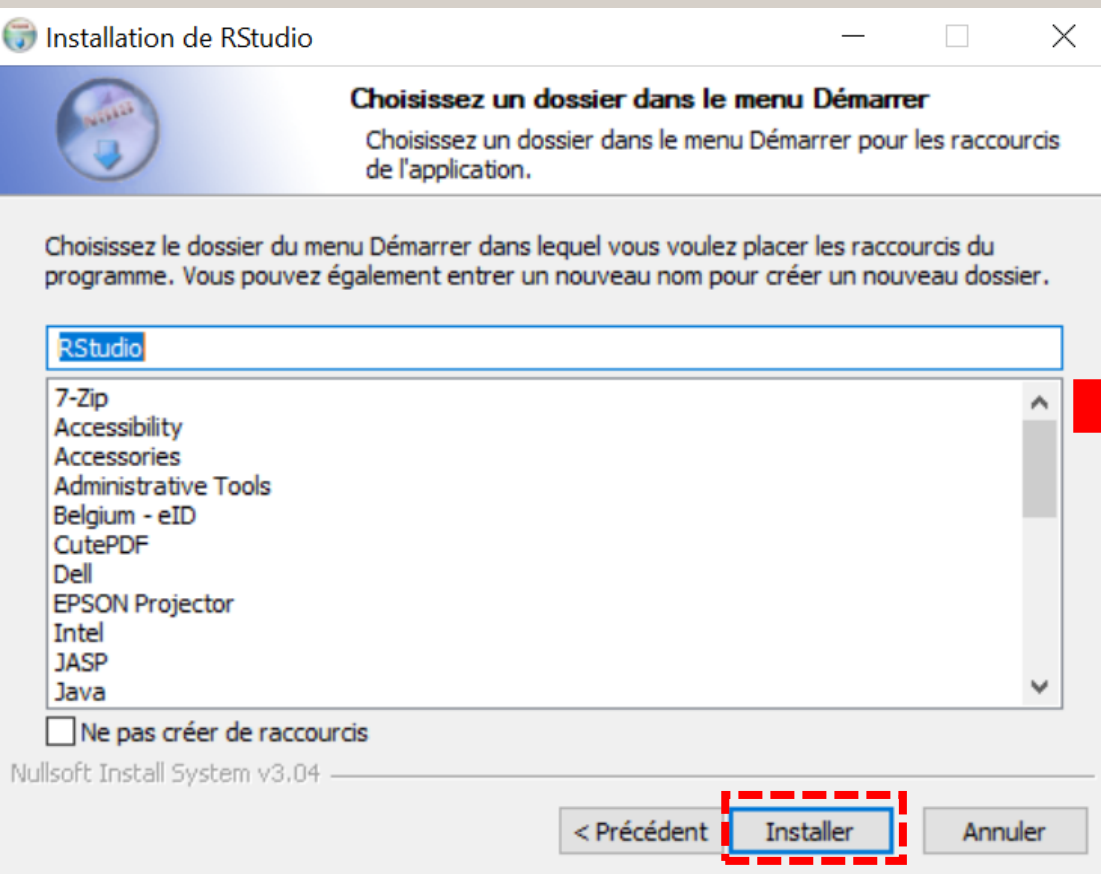
Étape 2 : installer R Studio



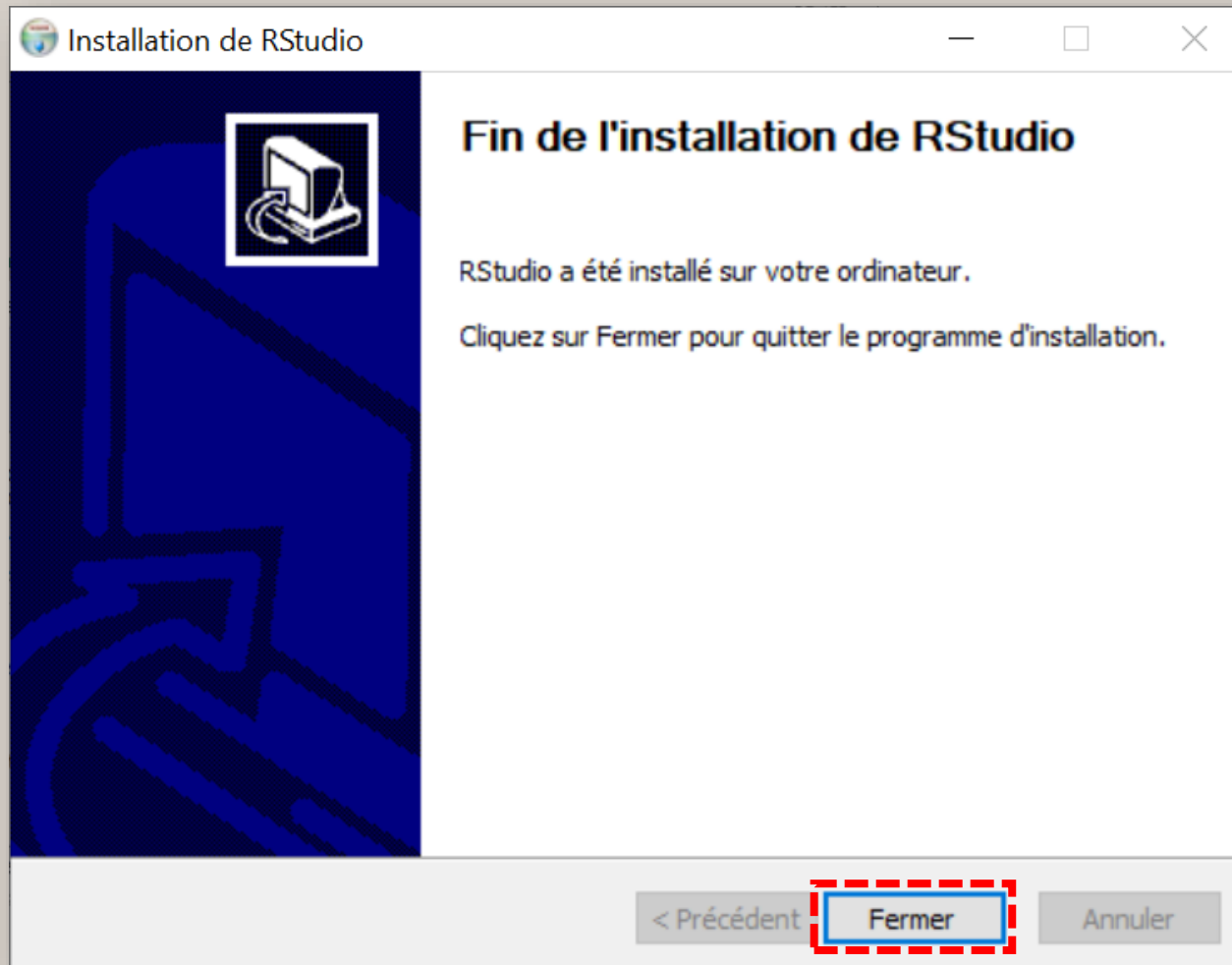
Étape 2 : installer R Studio



Étape 2 : installer R Studio



Étape 2 : installer R Studio

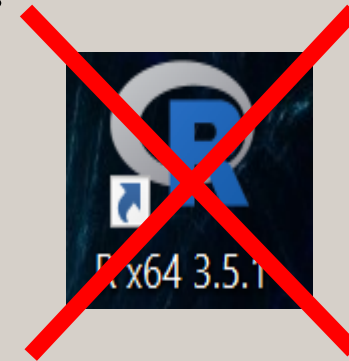
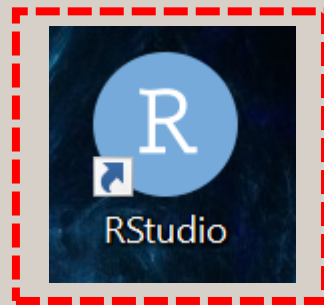




R studio



Nous avons installé R que pour pouvoir utiliser R studio dont l'interface est plus ergonomique et dont les menus d'aide et de soutien sont plus aboutis !



Cependant, la majorité des fonctionnalités découvertes dans ce cours sont à la fois utilisable sur R Studio et sur R.

Présentation des études

2 études emblématiques

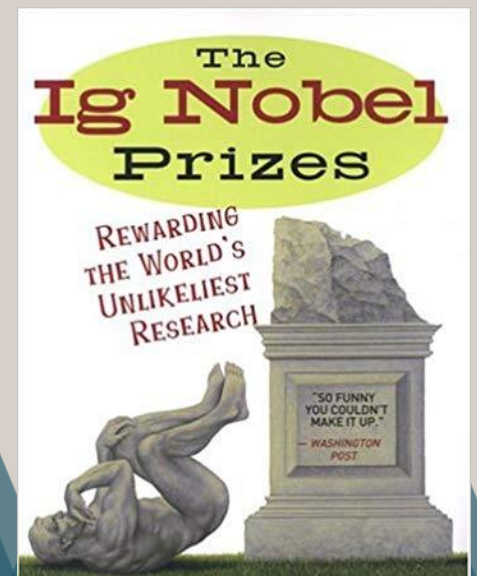
Les 4 slides suivantes vous présentent deux études qui vont nous servir d'exemples emblématiques durant l'ensemble de la séance. Sur base de ces deux articles, j'ai créé des fichiers « Excel » (disponibles sur e-Campus dans le dossier portant le nom de « fichiers de données » ; chaque fichier porte le nom du premier auteur de l'étude concernée) simulant les données qu'auraient pu récolter les chercheurs ayant rédigé ces articles. Sur base de ces 2 exemples et de ces 2 fichiers « Excel », je vous propose soit une mise en œuvre des procédés découverts dans ce PowerPoint en parallèle de leur découverte, soit des exercices de mise en application autonome au sein d'un second PowerPoint (que vous devez faire individuellement avant d'aller consulter les solutions détaillées dans le dossier portant se nom sur e-Campus). Pour plus d'informations sur ces deux études, je poste également les articles sur e-Campus, dans le dossier portant le nom d'« articles utilisés ». Pour toute question, n'hésitez pas à utiliser les forums prévus à cet effet.

Stephens *et Al.* (2009). Swearing as a response to pain.

Objectifs : étudier l'impact du fait de jurer sur l'expérience de la douleur (tolérance à la douleur au *Hines-Brown Test*, perception de la douleur et la fréquence cardiaque)

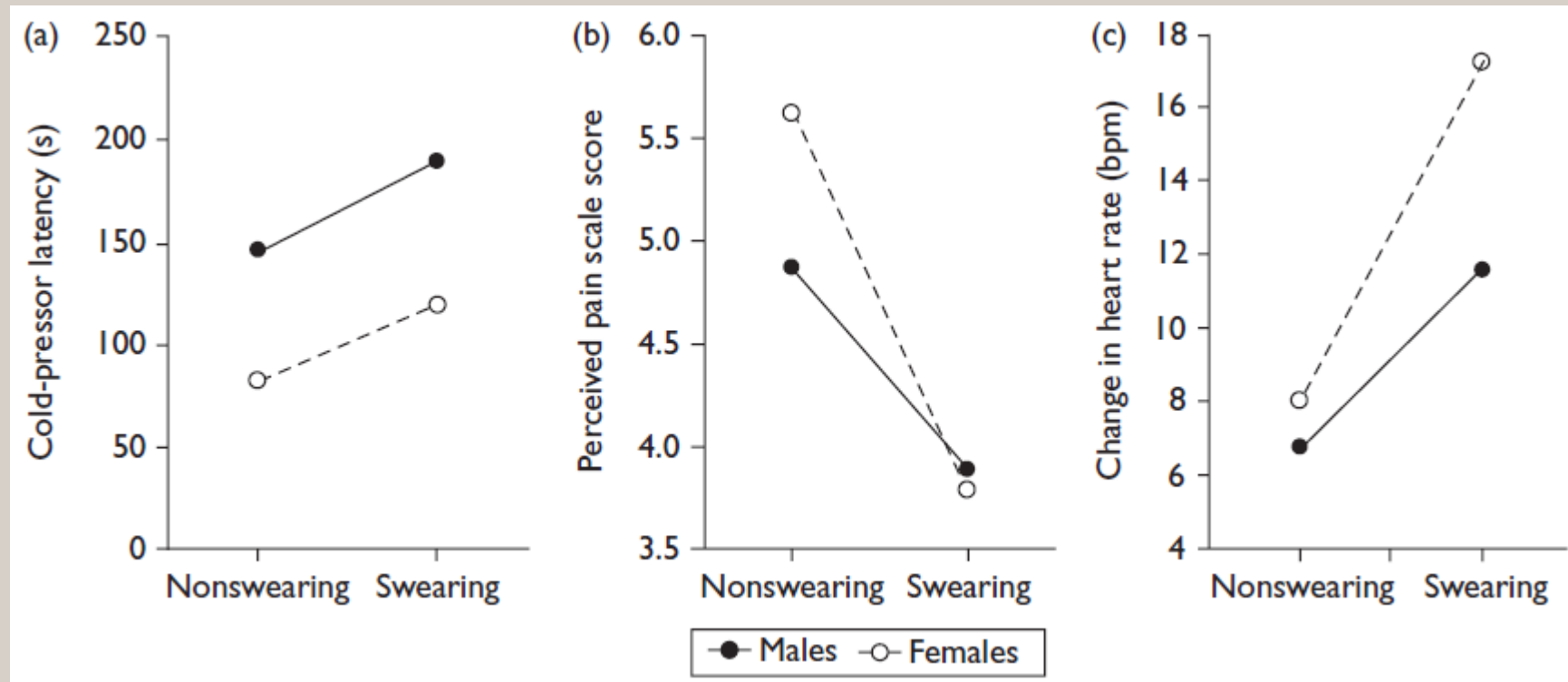
Méthode :

- 67 étudiants universitaires
- Étude expérimentale avec assignement aléatoire des participants (GE = insultes ; GC = mots neutres)
- Design en mesures répétées : tolérance à la douleur au test, perception de la douleur et fréquence cardiaque
- *Bines-Brown Test* = immersion de sa main durant 3 minutes dans une eau à température ambiante avant qu'elle soit plongée dans une eau à 5° Celsius.
- *Pain Catastrophising Questionnaire* ; *Spielberger State-Trait Anxiety Index*, ...
- *Polar FS1 monitor*



Stephens *et Al.* (2009). Swearing as a response to pain.

Résultats :

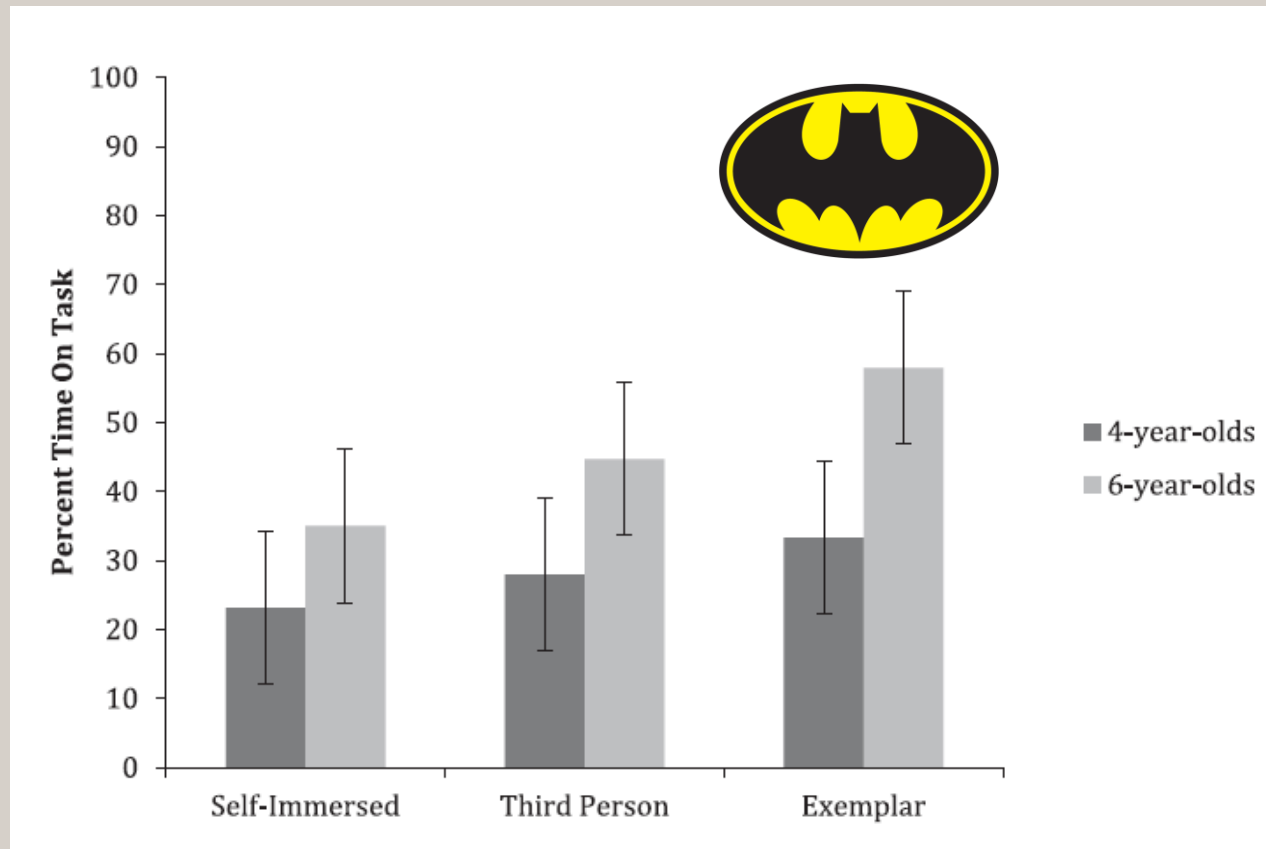


White (2017). The « Batman Effet » : Improving perseverance in Young Children.

- Étude de l'effet de la distanciation de soi sur la persévérance
- 180 enfants de 4 à 6 ans de Minneapolis
- Assignement stratifié aléatoire au sein de 3 conditions :
 - self-immersed condition (réfléchir à la tâche d'un point de vue à la première personne)
 - Third-person condition (réfléchir à la tâche tout en se référant à leur nom)
 - Exemplar condition (réfléchir à la tâche tout en se référant à un personnage spécifique)
- Récolte de données entre mai 2012 et Janvier 2013
- Tâche (test individuel en laboratoire) = dilemme moderne entre
 - Un travail fastidieux mais bénéfique à long terme (Go/NoGO test)
 - Une distraction agréable (pause pour jouer à un jeu sur un iPad)
- 10\$ pour la participation + T-Shirt.



White (2017). The « Batman Effect » : Improving perseverance in Young Children.



Présentation générale de l'interface R Studio

2

2

Untitled1* x Stephens_et_AI_2009_ x

Source on Save Run Source

```
1
```

1:1 (Top Level) R Script

Console Terminal x Jobs x

D:/Profile Dachet/Desktop/R/Exercice/

```
>
>
>
>
>
>
>
```

Environment History Connections

Import Dataset

Global Environment

Data

Stephens_et_A... 67 obs. of 12 variables

Files Plots Packages Help Viewer

New Folder Delete Rename More

2019-2020 > 11) Statistical Analysis with R and R Studio > Fichiers Excel

| | Name | Size | Modified |
|--|-----------------------------|--------|-----------------|
| | .. | | |
| | Stephens et Al. (2009).csv | 4.6 KB | Mar 18, 2020, 2 |
| | Stephens et Al. (2009).xlsx | 15 KB | Mar 18, 2020, 2 |

Untitled1* x Stephens_et_AI_2009_ x

Source on Save Run Source

Cette zone est celle dans laquelle vous allez pouvoir visionner une partie de vos résultats, mais aussi vos données une fois exportées sur le logiciel et/ou vos anciennes lignes de code une fois exportées également

1:1 (Top Level)

R Script

Console Terminal x Jobs x

D:/Profile Dachet/Desktop/R/Exercice/

>>> La console est la zone dans laquelle vous allez écrire vos
>>> lignes de codes qui permettrons aux analyses statistiques
>>> de se lancer

Environment History Connections

Import Dataset List

Global Environment

Data

Stephens_et_A... 67 obs. of 12 variables

Cette zone présente l'historique de vos analyses et permet d'en rejouer certaines.

Files Plots Packages Help Viewer

New Folder Delete Rename More

2019-2020 > 11) Statistical Analysis with R and R Studio > Fichiers Excel

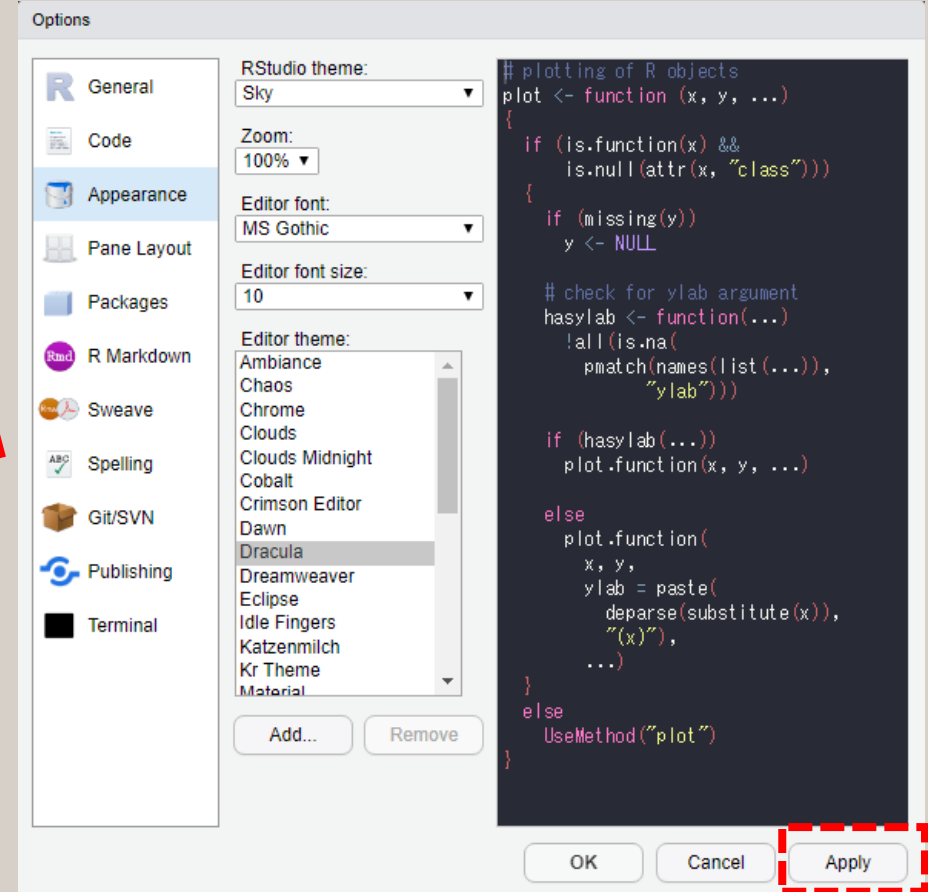
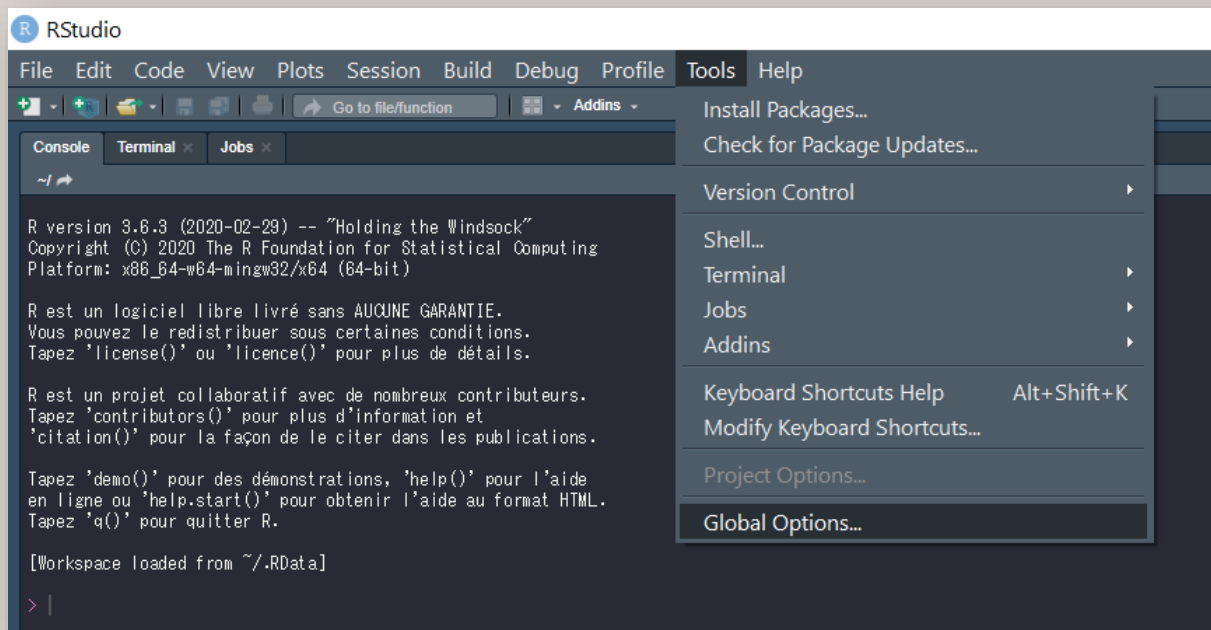
| | Name | Size | Modified |
|--|-----------------------------|--------|-----------------|
| | .. | | |
| | Stephens et Al. (2009).csv | 4.6 KB | Mar 18, 2020, 2 |
| | Stephens et Al. (2009).xlsx | 15 KB | Mar 18, 2020, 2 |

La section « files » vous permet d'aller sélectionner le dossier dans lequel vous souhaitez travailler.

La section « packages » vous permet d'installer des modules complémentaires permettant de réaliser des analyses spécifiques

Modifier le thème et/ou les couleurs de l'interface

Tools - Global options - Appearance



De la lecture d'un fichier de données ...

3

3

Quelques conseils

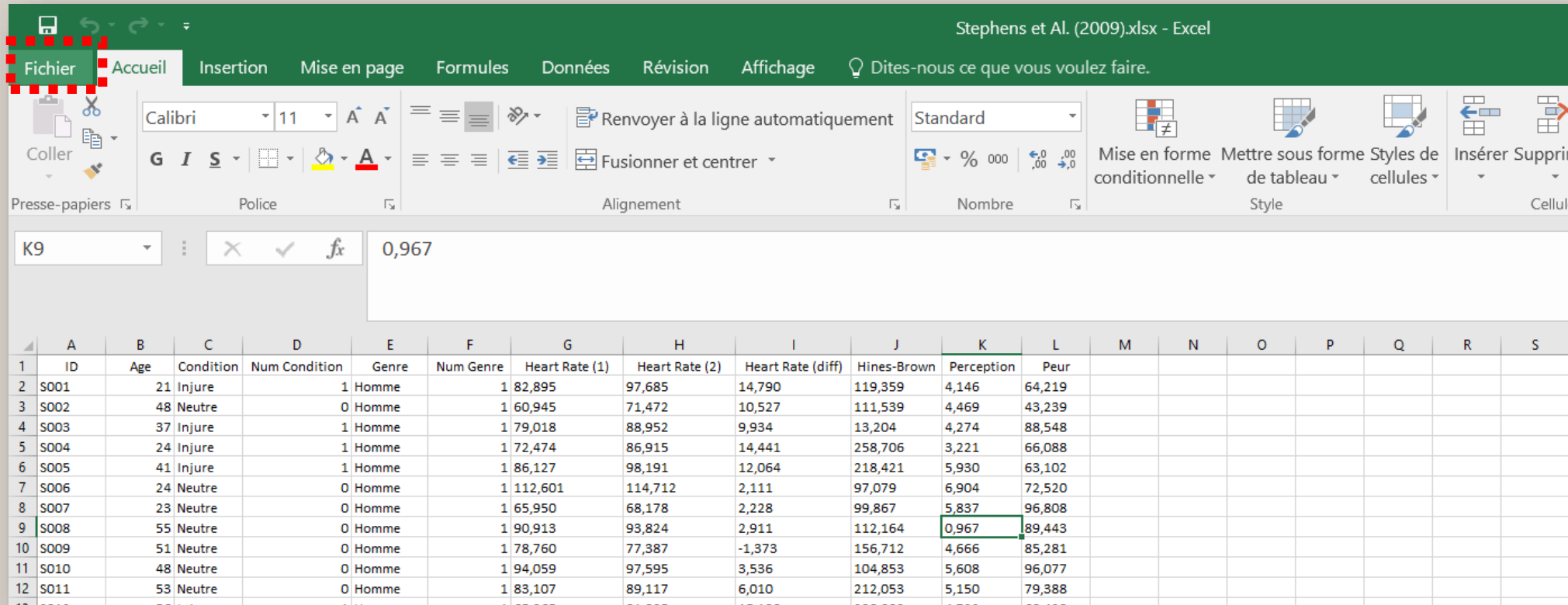
Personnellement, lorsque je souhaite analyser des données issues d'un fichier « Excel » (ou de tout autre tableau), je veille toujours à :

1. Vérifier que les **données manquantes** sont bien **indiquées par une cellule vide** ... Si ce n'est pas le cas (par exemple, données manquante = NA), je veille à vider toutes les cellules concernées par une donnée manquante.
2. Vérifier que les **nombre décimaux** sont bien écrits avec un « . » et non une « , » (puisque les logiciels sont souvent anglo-saxons) → 7.5 et non 7,5.
3. Transformer mon fichier « Excel » en **fichier « .csv »** (je présente la méthode plus loin), car cela mène souvent à moins d'erreurs dans le codage des analyses statistiques (notamment sous R et sous SAS).

L'ensemble des exercices et des exemples proposés dans ce PowerPoint se font en considérant ces 3 préalables comme vrais, ce n'est pas toujours le cas. En effet, ici, je me suis moi-même assuré que les données manquantes soient bien indiquées par une cellule vide et que les nombres décimaux soient écrits avec des points. Par ailleurs, je vous invite, pour suivre mes correctifs, à transformer les fichiers de données (.xlsx) en fichier .csv. Dans d'autres situations, vous devez vous assurer que les 3 règles soient également respectées. Si ce n'est pas le cas, vous devez soit modifier en conséquence le fichier de données, soit adapter vos codes à d'autres règles.



Le format « .csv » pour allier simplicité et efficacité



Stephens et Al. (2009).xlsx - Excel

Fichier Accueil Insertion Mise en page Formules Données Révision Affichage Dites-nous ce que vous voulez faire.

Coller Presse-papiers Police Alignement Nombre Style Cellule

Calibri 11 Renvoyer à la ligne automatiquement Standard

G I S Fusionner et centrer Mise en forme conditionnelle Mettre sous forme de tableau Styles de cellules Insérer Supprimer

K9 0,967

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S |
|----|------|-----|-----------|---------------|-------|-----------|----------------|----------------|-------------------|-------------|------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ID | Age | Condition | Num Condition | Genre | Num Genre | Heart Rate (1) | Heart Rate (2) | Heart Rate (diff) | Hines-Brown | Perception | Peur | | | | | | | |
| 2 | S001 | 21 | Injure | 1 | Homme | 1 | 82,895 | 97,685 | 14,790 | 119,359 | 4,146 | 64,219 | | | | | | | |
| 3 | S002 | 48 | Neutre | 0 | Homme | 1 | 60,945 | 71,472 | 10,527 | 111,539 | 4,469 | 43,239 | | | | | | | |
| 4 | S003 | 37 | Injure | 1 | Homme | 1 | 79,018 | 88,952 | 9,934 | 13,204 | 4,274 | 88,548 | | | | | | | |
| 5 | S004 | 24 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72,474 | 86,915 | 14,441 | 258,706 | 3,221 | 66,088 | | | | | | | |
| 6 | S005 | 41 | Injure | 1 | Homme | 1 | 86,127 | 98,191 | 12,064 | 218,421 | 5,930 | 63,102 | | | | | | | |
| 7 | S006 | 24 | Neutre | 0 | Homme | 1 | 112,601 | 114,712 | 2,111 | 97,079 | 6,904 | 72,520 | | | | | | | |
| 8 | S007 | 23 | Neutre | 0 | Homme | 1 | 65,950 | 68,178 | 2,228 | 99,867 | 5,837 | 96,808 | | | | | | | |
| 9 | S008 | 55 | Neutre | 0 | Homme | 1 | 90,913 | 93,824 | 2,911 | 112,164 | 0,967 | 89,443 | | | | | | | |
| 10 | S009 | 51 | Neutre | 0 | Homme | 1 | 78,760 | 77,387 | -1,373 | 156,712 | 4,666 | 85,281 | | | | | | | |
| 11 | S010 | 48 | Neutre | 0 | Homme | 1 | 94,059 | 97,595 | 3,536 | 104,853 | 5,608 | 96,077 | | | | | | | |
| 12 | S011 | 53 | Neutre | 0 | Homme | 1 | 83,107 | 89,117 | 6,010 | 212,053 | 5,150 | 79,388 | | | | | | | |



NB : réalisez la démarche en parallèle que vous la vivez dans le PowerPoint à partir du fichier « Stephens et al. (2009).xlsx » disponible sur e-Campus !

Le format « .csv » pour allier simplicité et efficacité

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Exporter' menu open. The 'Exporter' option in the ribbon is highlighted with a red dashed border. The 'Modifier le type de fichier' option is also highlighted with a red dashed border. The 'Autres types de fichiers' section is expanded, and the 'CSV (séparateur : point-virgule) (*.csv)' option is highlighted with a red dashed border. The 'Enregistrer sous' button is also highlighted with a red dashed border.

Classeur1 - Excel

Connexion

Exporter

- Créer un document PDF/XPS
- Modifier le type de fichier**

Modifier le type de fichier

Types de fichiers de classeur

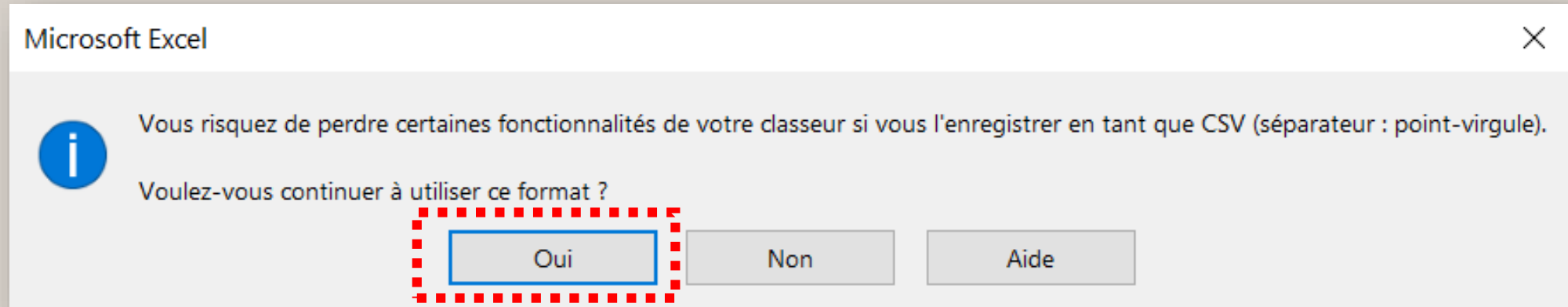
- Classeur (*.xlsx)
Utiliser le format Feuille de calcul Excel
- Classeur Excel 97 - 2003 (*.xls)
Utiliser le format Feuille de calcul Excel 97-2003
- Feuille de calcul OpenDocument (*.ods)
Utiliser le format Feuille de calcul OpenDocument
- Modèle (*.xltx)
Point de départ pour les nouvelles feuilles de calcul
- Classeur prenant en charge les macros (*.xlsm)
Feuille de calcul prenant en charge les macros
- Classeur binaire (*.xlsb)
Optimisé pour un chargement et un enregistrement rapides



Autres types de fichiers

- Texte (séparateur : tabulation) (*.txt)
Format de texte séparé par des tabulations
- CSV (séparateur : point-virgule) (*.csv)
Format de texte séparé par des virgules**
- Texte (séparateur : espace) (*.prn)
Format de texte séparé par des espaces
- Enregistrer sous un autre type de fichier

Enregistrer sous

Le format « .csv » pour allier simplicité et efficacité

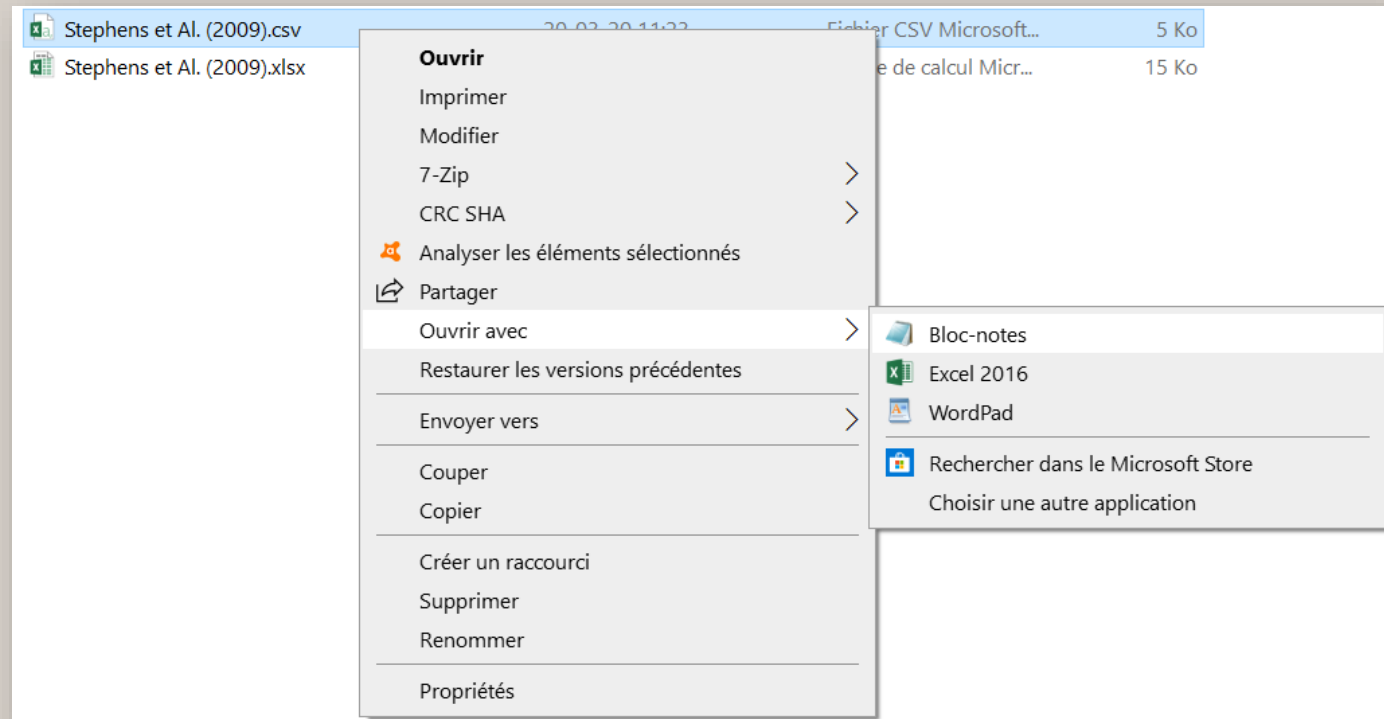


| Nom | Modifié le | Type | Taille |
|---|----------------|---------------------------|--------|
|  Stephens et Al. (2009).csv | 18-03-20 15:08 | Fichier CSV Microsoft... | 5 Ko |
|  Stephens et Al. (2009).xlsx | 18-03-20 14:11 | Feuille de calcul Micr... | 15 Ko |

A red arrow points from the "Oui" button in the dialog box above to the ".csv" file in the table below.

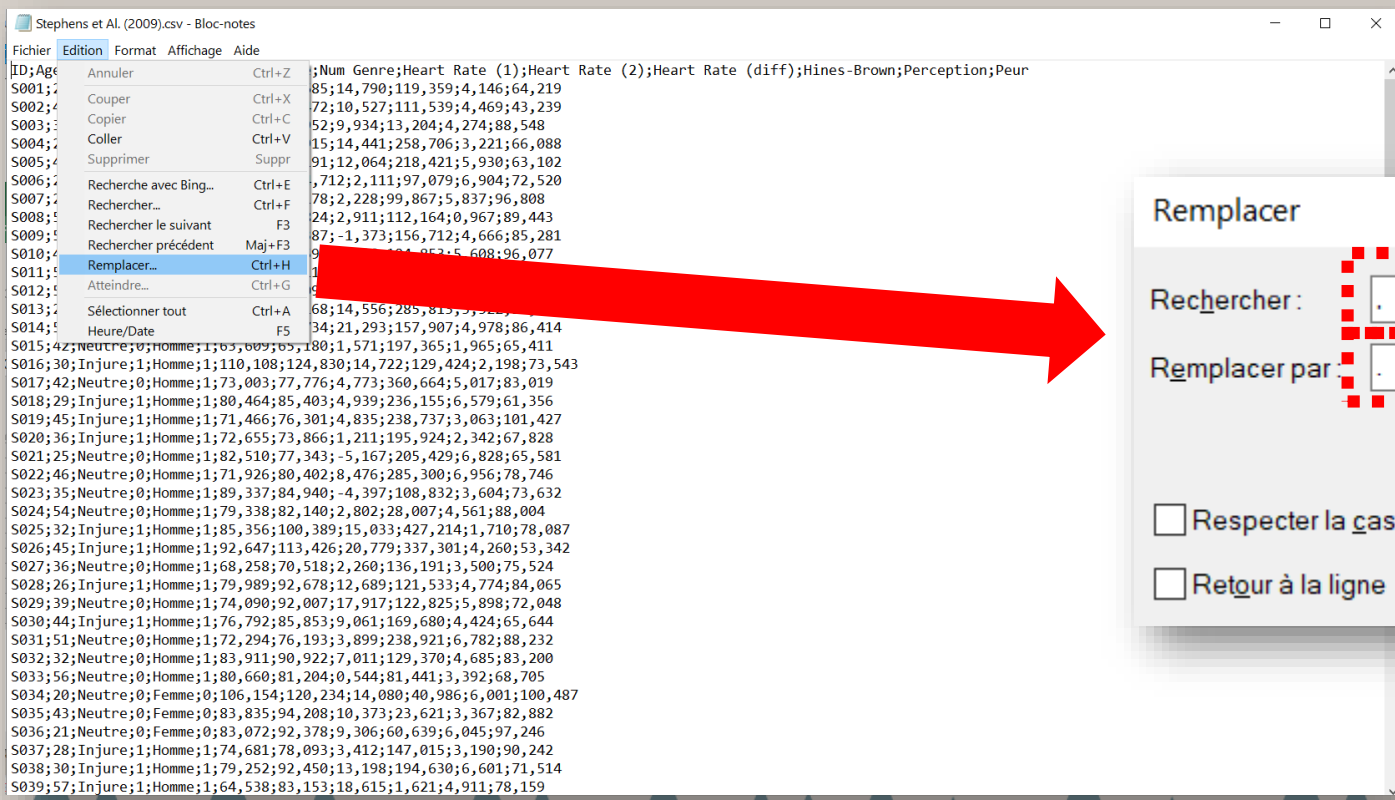
Le format « .csv » pour allier simplicité et efficacité

Ouvrir le fichier « .csv » sur « Bloc-notes »



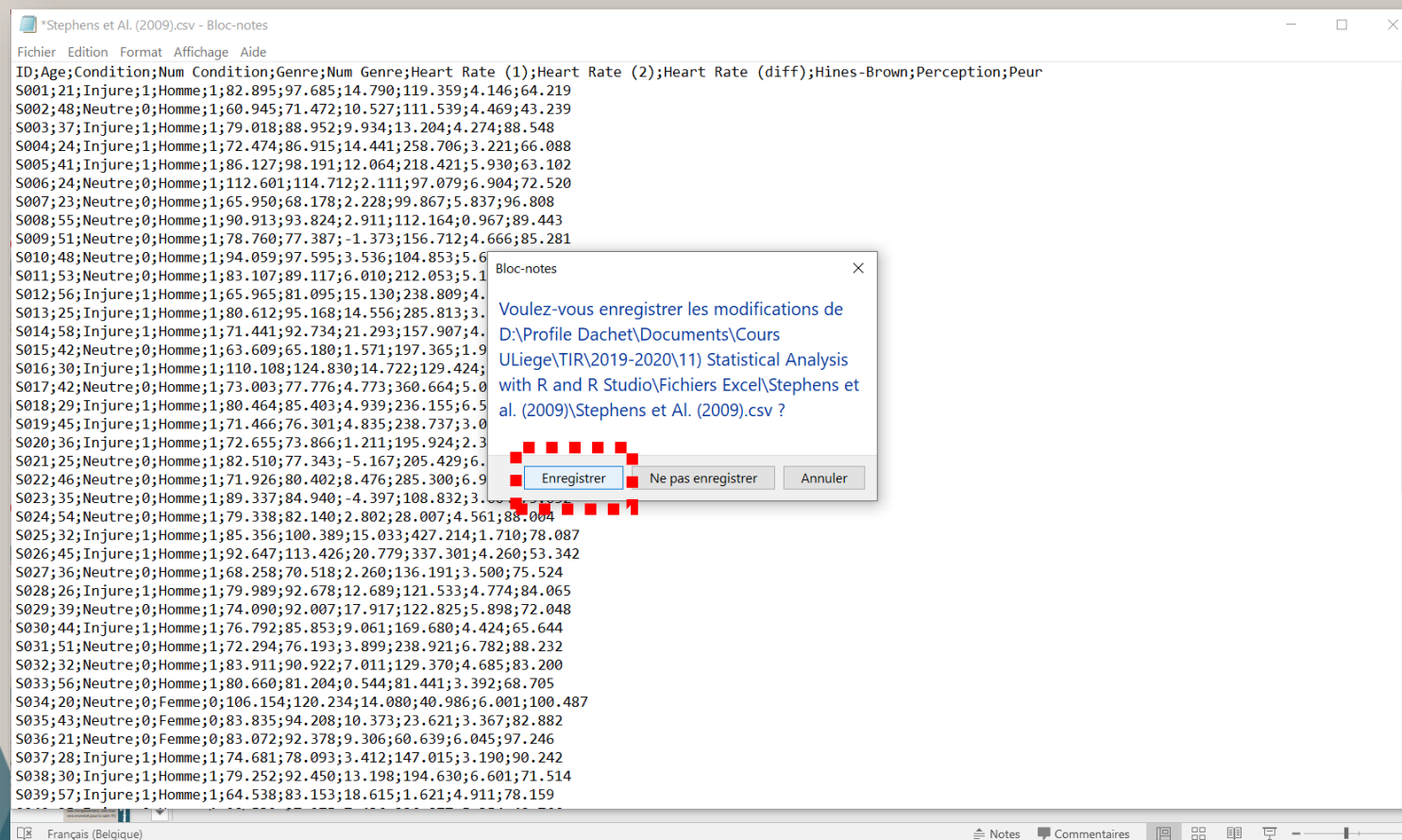
Le format « .csv » pour allier simplicité et efficacité

Remplacer toutes les « , » par des « . »



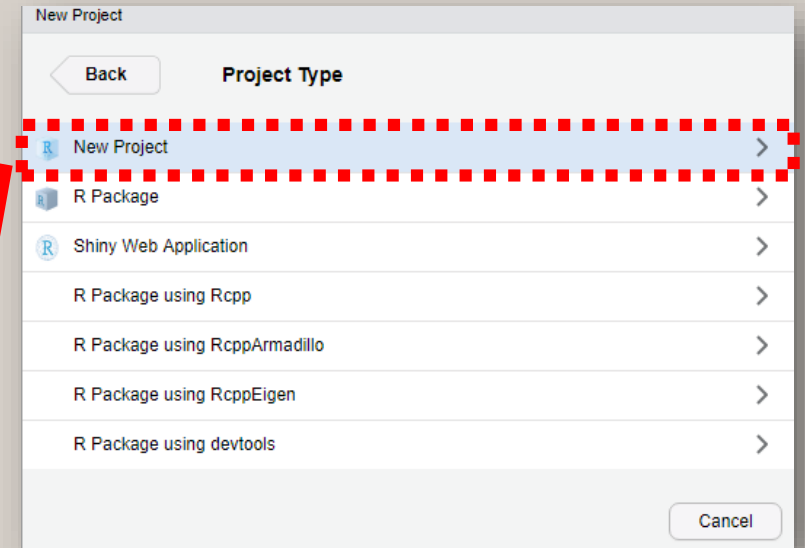
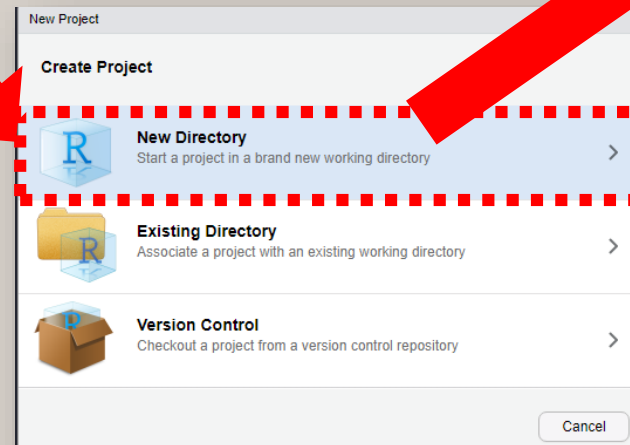
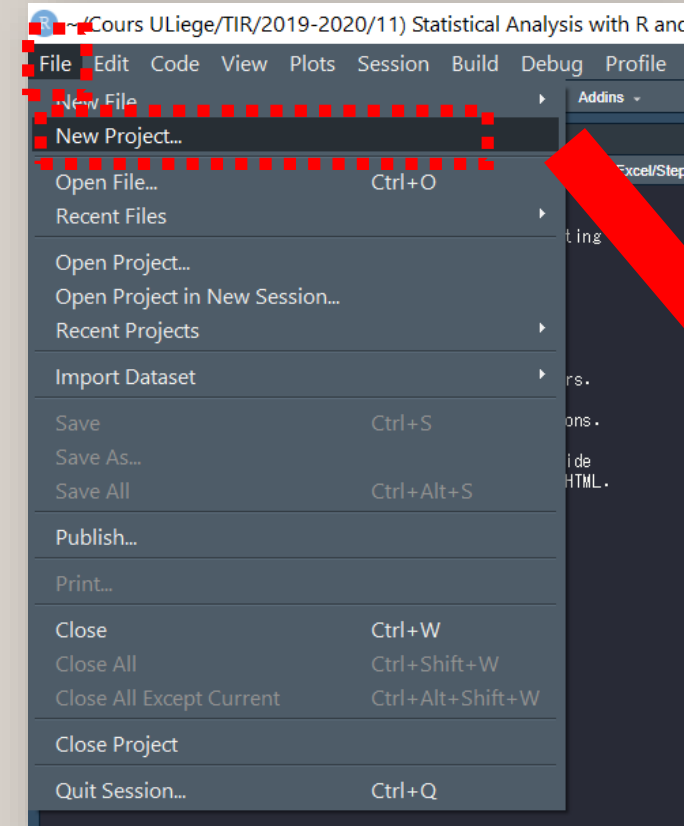
Le format « .csv » pour allier simplicité et efficacité

Quitter et enregistrer les modifications



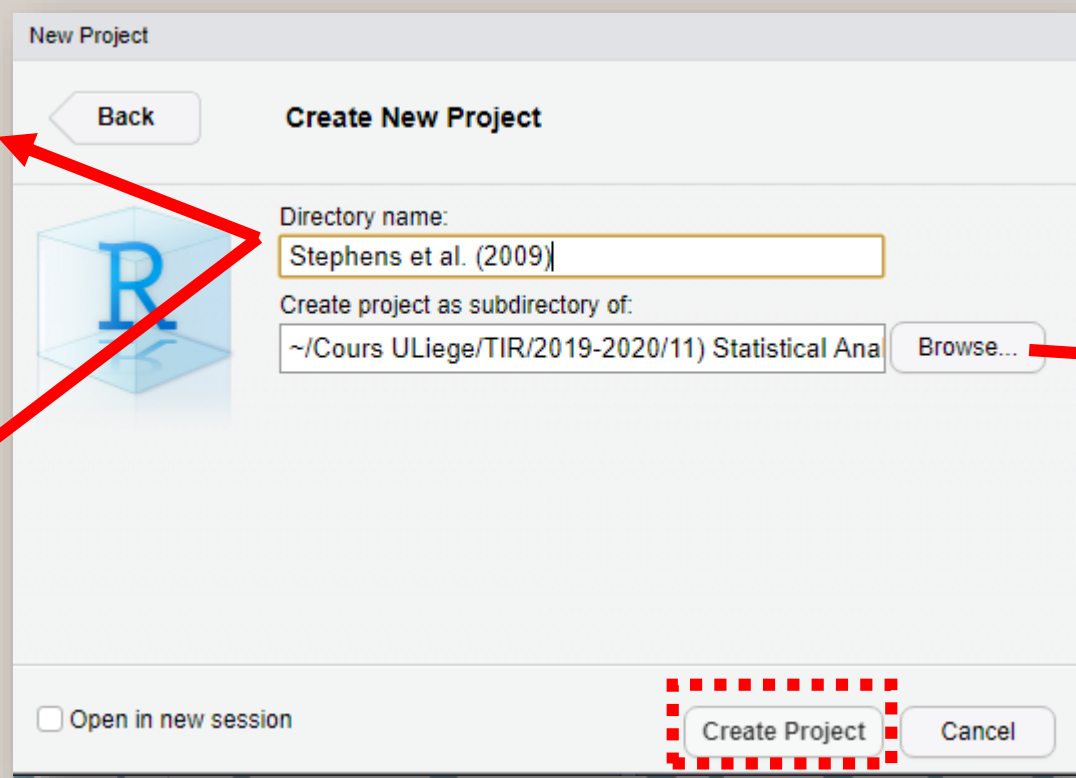
Importer un fichier de données « .csv » sous R Studio

1. Créer un projet



Importer un fichier de données « .csv » sous R Studio

1. Créer un projet



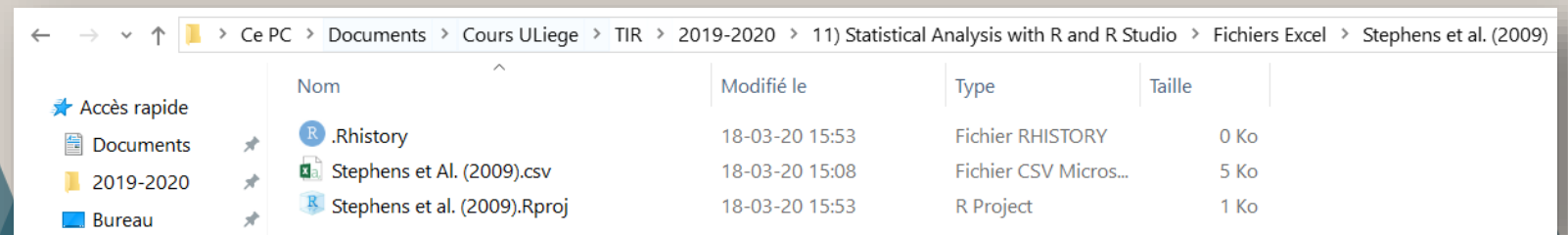
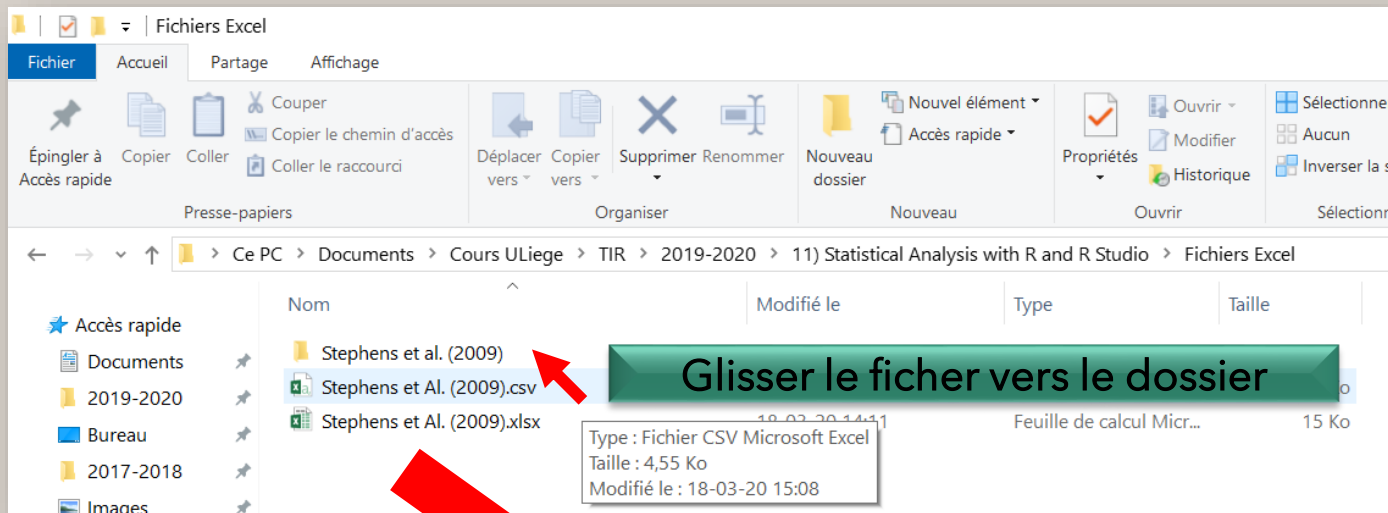
Indiquez le nom que vous souhaitez, cela deviendra le nom du dossier que R créera sur votre ordinateur et dans lequel il sauvera, quand vous lui demanderez, les analyses réalisées !

Pour l'exemple du cours, j'ai simplement nommé mon dossier au nom du premier auteur de l'étude qui me sert d'exemple

Choisissez l'emplacement du dossier qui sera créé (et retenez bien l'emplacement, cela vous sera essentiel pour la suite !!!)

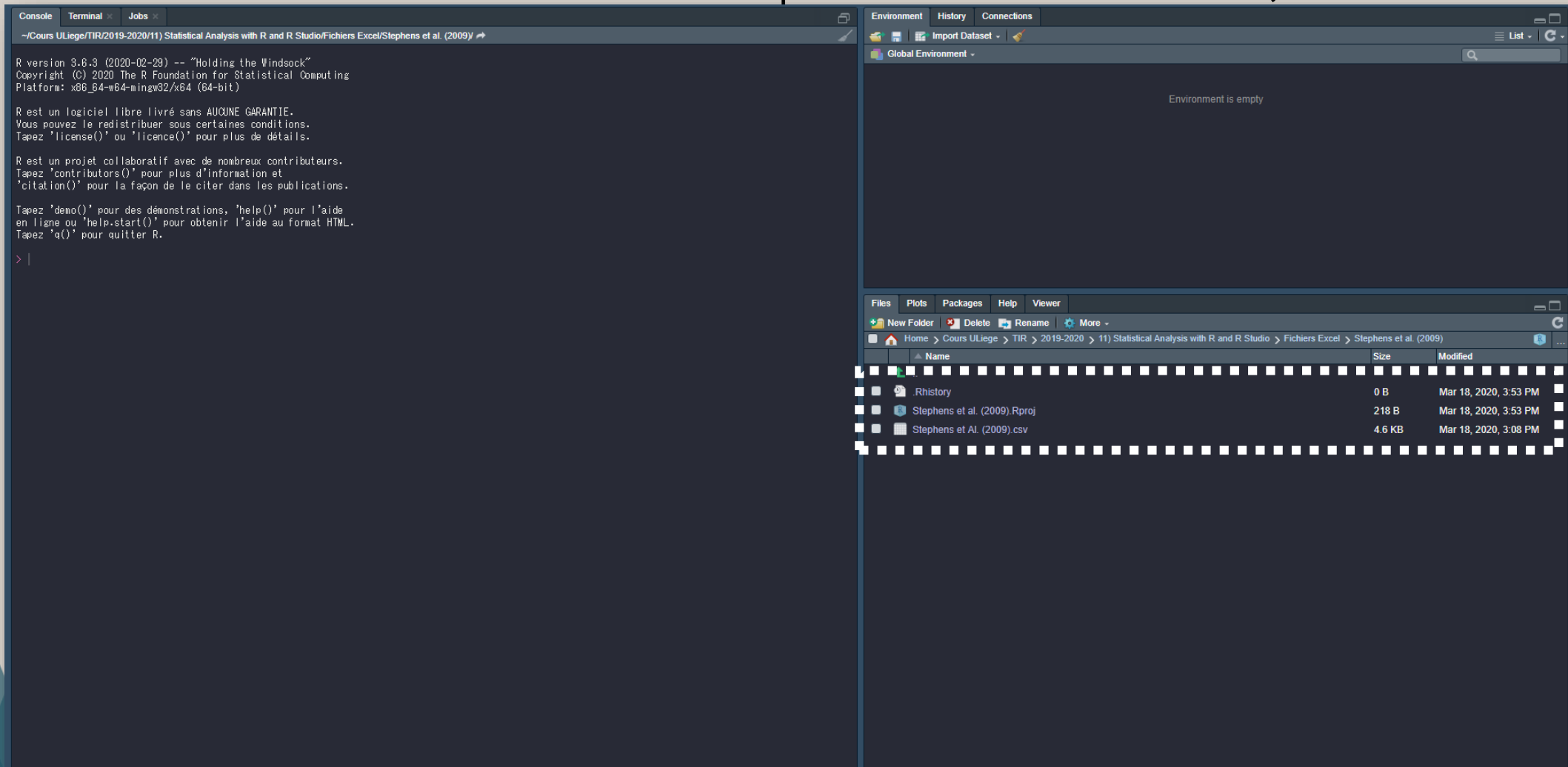
Importer un fichier de données « .csv » sous R Studio

2. Déplacer votre fichier « .csv » dans le dossier créé par R



Importer un fichier de données « .csv » sous R Studio

3. Le fichier « .csv » est désormais disponible sur R Studio (Zone « files »)



The screenshot shows the R Studio interface. The left pane displays the R console with the following text:

```
R version 3.6.3 (2020-02-29) -- "Holding the Windsock"  
Copyright (C) 2020 The R Foundation for Statistical Computing  
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)  
  
R est un logiciel libre livré sans AUCUNE GARANTIE.  
Vous pouvez le redistribuer sous certaines conditions.  
Tapez 'license()' ou 'licence()' pour plus de détails.  
  
R est un projet collaboratif avec de nombreux contributeurs.  
Tapez 'contributors()' pour plus d'information et  
'citation()' pour la façon de le citer dans les publications.  
  
Tapez 'demo()' pour des démonstrations, 'help()' pour l'aide  
en ligne ou 'help.start()' pour obtenir l'aide au format HTML.  
Tapez 'q()' pour quitter R.  
  
> |
```

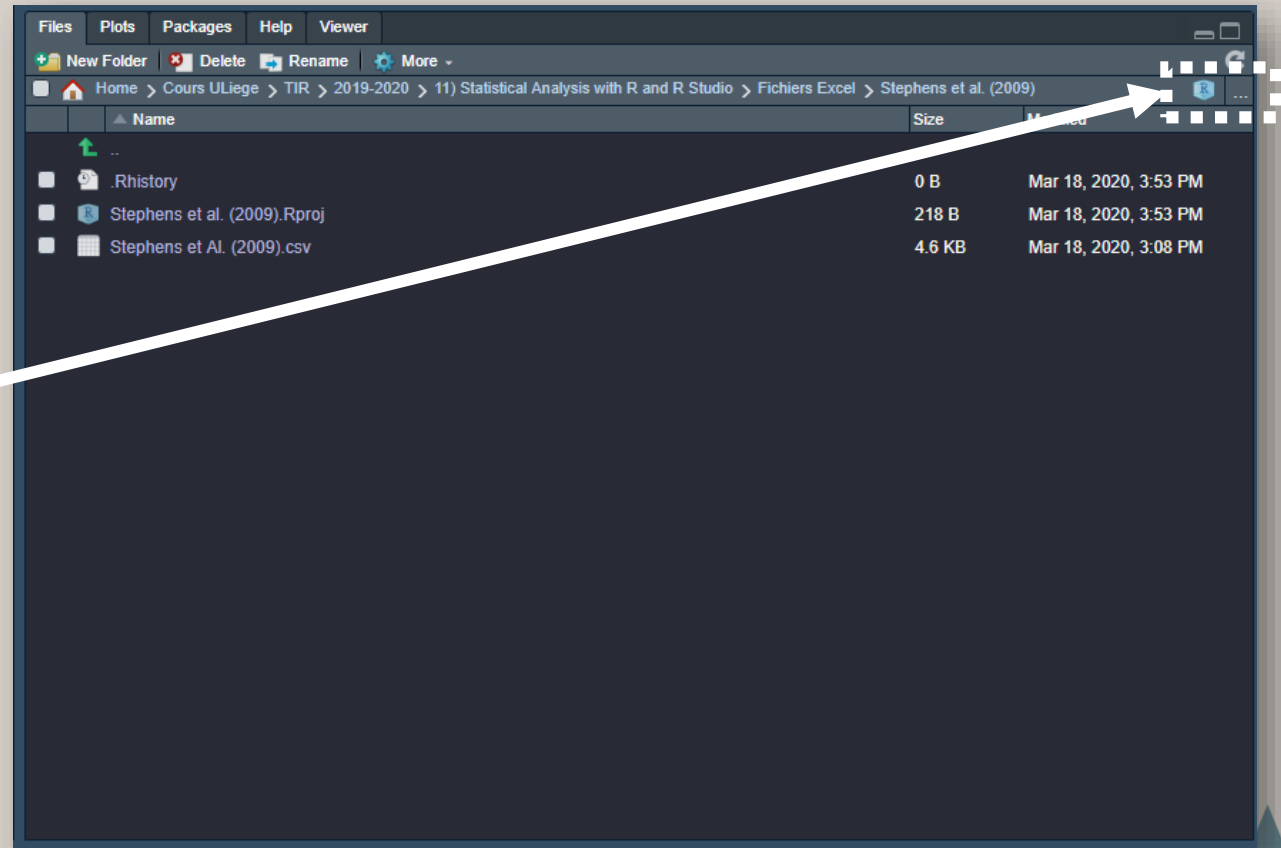
The right pane shows the Environment pane (empty) and the Files pane. The Files pane displays a list of files in the current directory:

| Name | Size | Modified |
|------------------------------|--------|-----------------------|
| .Rhistory | 0 B | Mar 18, 2020, 3:53 PM |
| Stephens et al. (2009).Rproj | 218 B | Mar 18, 2020, 3:53 PM |
| Stephens et Al. (2009).csv | 4.6 KB | Mar 18, 2020, 3:08 PM |

Importer un fichier de données « .csv » sous R Studio



3. Si le fichier « .csv » n'est pas disponible directement sur R Studio (Zone « files »)



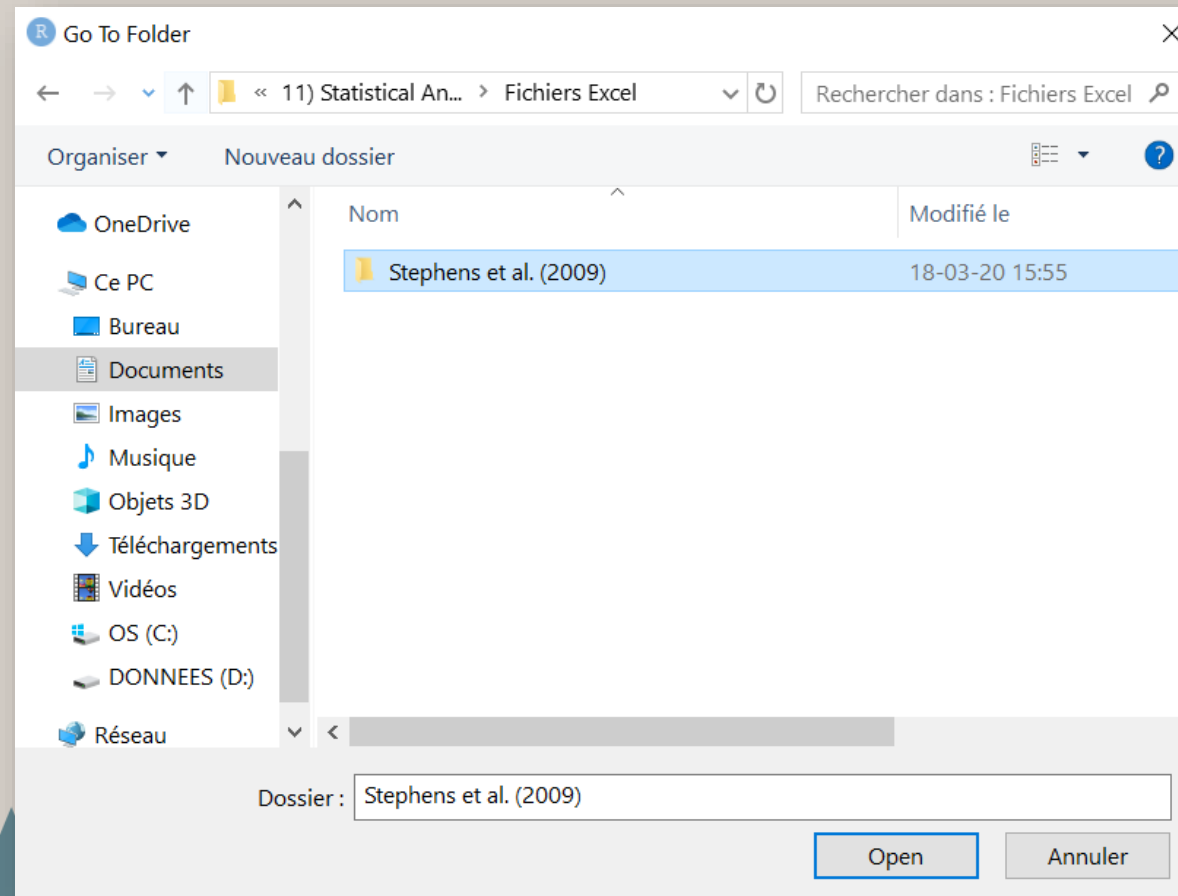
Cliquez sur les « ... » en haut à droit de la zone files !!!

Importer un fichier de données « .csv » sous R Studio



3. Si le fichier « .csv » n'est pas disponible directement sur R Studio (Zone « files »)

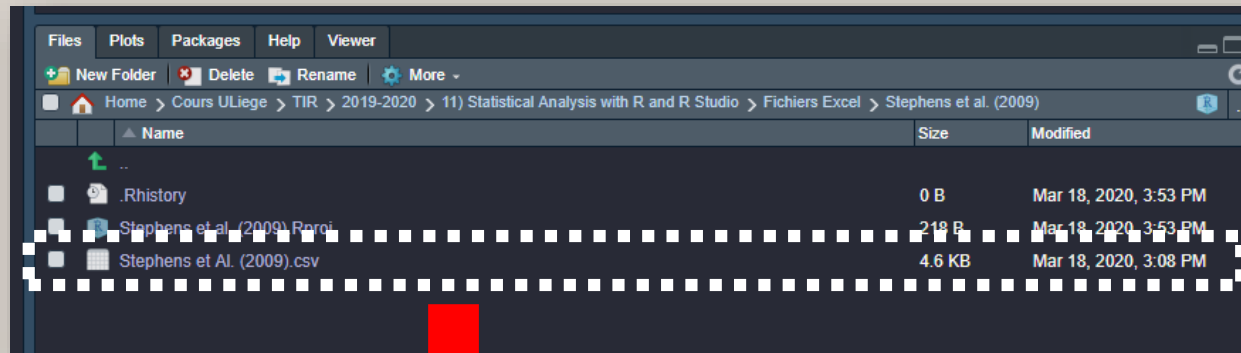
Sélectionnez manuellement le bon dossier !



Importer un fichier de données « .csv » sous R Studio

4. Importer le fichier « .csv » sous R Studio

Cliquez une fois (et une seule)
sur le fichier « .csv »



Cliquez sur « Import Dataset... »



À ce stade, si le logiciel vous demande de réaliser des mises à jour (notamment des Packages), réalisez-les !!!

Il faut vérifier si la prévisualisation des données semble correcte avant d'importer !!!

Import Text Data

File/URL:
~/Cours ULiège/TIR/2019-2020/11) Statistical Analysis with R and R Studio/Fichiers Excel/Stephens et al. (2009)/Stephens et Al. (2009).csv

Data Preview:

| D | Age | Condition | Num Condition | Genre | Num Genre | Heart Rate (1) | Heart Rate (2) | Heart Rate (diff) | Hines-Brown | Perception | Peur |
|------|-----|-----------|---------------|-------|-----------|----------------|----------------|-------------------|-------------|------------|---------|
| S041 | 40 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.564 | 80.602 | 8.038 | 155.313 | 1.473 | 62.601 |
| S001 | 21 | Injure | 1 | Homme | 1 | 82.895 | 97.685 | 14.790 | 119.359 | 4.146 | 64.219 |
| S003 | 37 | Injure | 1 | Homme | 1 | 79.018 | 88.952 | 9.934 | 13.204 | 4.274 | 88.548 |
| S004 | 24 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.474 | 86.915 | 14.441 | 258.706 | 3.221 | 66.088 |
| S005 | 41 | Injure | 1 | Homme | 1 | 86.127 | 98.191 | 12.064 | 218.421 | 5.930 | 63.111 |
| S012 | 56 | Injure | 1 | Homme | 1 | 65.965 | 81.095 | 15.130 | 238.809 | 4.722 | 68.428 |
| S013 | 25 | Injure | 1 | Homme | 1 | 80.612 | 95.168 | 14.556 | 285.813 | 3.322 | 52.832 |
| S014 | 58 | Injure | 1 | Homme | 1 | 71.441 | 92.734 | 21.293 | 157.907 | 4.978 | 86.414 |
| S016 | 30 | Injure | 1 | Homme | 1 | 110.108 | 124.830 | 14.722 | 129.424 | 2.198 | 73.543 |
| S018 | 29 | Injure | 1 | Homme | 1 | 80.464 | 85.403 | 4.939 | 236.155 | 6.579 | 61.356 |
| S019 | 45 | Injure | 1 | Homme | 1 | 71.466 | 76.301 | 4.835 | 238.937 | 3.063 | 101.427 |
| S020 | 36 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.655 | 73.866 | 1.211 | 195.924 | 2.342 | 67.828 |
| S025 | 32 | Injure | 1 | Homme | 1 | 85.356 | 100.389 | 15.033 | 427.214 | 1.710 | 78.087 |
| S026 | 45 | Injure | 1 | Homme | 1 | 92.647 | 113.426 | 20.779 | 337.301 | 4.260 | 53.342 |
| S028 | 26 | Injure | 1 | Homme | 1 | 79.989 | 92.678 | 12.689 | 121.533 | 4.774 | 84.065 |
| S030 | 44 | Injure | 1 | Homme | 1 | 76.792 | 85.103 | 9.061 | 169.680 | 4.424 | 68.644 |
| S037 | 28 | Injure | 1 | Homme | 1 | 74.681 | 78.093 | 3.412 | 147.015 | 3.190 | 90.242 |
| S038 | 30 | Injure | 1 | Homme | 1 | 79.250 | 92.450 | 13.198 | 194.630 | 6.501 | 71.514 |
| S039 | 57 | Injure | 1 | Homme | 1 | 84.538 | 83.153 | 18.615 | 1.621 | 4.911 | 78.159 |

Import Options:

Name: Stevens
Skip: 0

First Row as Names
 Trim Spaces
 Open Data Viewer

Delimiter: Semicolon
Quotes: Default
Locale: Configure...

Escape: None
Comment: Default
NA: Default

Code Preview:

```
library(readr)
Stevens <- read_delim("Stephens et Al. (2009).csv",
  ";", escape_double = FALSE, trim_ws = TRUE)
View(Stevens)
```

Reading rectangular data using readr

Import Cancel

Vérifier que le « délimiter » est bien paramétré sur « Semicolon » dans le cas d'un fichier « .csv »

Vérifier que les « NA » (données manquantes) sont bien paramétrées par « default » (c'est-à-dire: donnée manquante = cellule vide)

NB : je réduis souvent le nom du fichier pour simplifier les codes par la suite !

Il faut vérifier si la prévisualisation des données semble correcte avant d'importer !!!

Import Text Data

File/URL:
~/Cours/III.lego/TIP/2019-2020/11. Statistical Analysis with R and R Studio/Fichiers Excel/Stephens et al. (2009)/Stephens et Al. (2009).csv Update

Data Preview:

ID;Age;Condition;Num Condition;Genre;Num Genre;Heart Rate (1);Heart Rate (2);Heart Rate (diff);Hines-Brown;Perception;Peur (character)

| | | | | | | | | | | |
|------|----|--------|---|-------|---|---------|---------|--------|---------|----------|
| S041 | 40 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.564 | 80.602 | 8.038 | 155.313 | 1.47... |
| S001 | 21 | Injure | 1 | Homme | 1 | 82.895 | 97.685 | 14.790 | 119.359 | 4.1... |
| S003 | 37 | Injure | 1 | Homme | 1 | 79.018 | 88.952 | 9.934 | 13.204 | 4.274... |
| S004 | 24 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.474 | 86.915 | 14.441 | 258.706 | 3.2... |
| S005 | 41 | Injure | 1 | Homme | 1 | 86.127 | 98.191 | 12.064 | 218.421 | 5.9... |
| S012 | 56 | Injure | 1 | Homme | 1 | 65.965 | 81.095 | 15.130 | 238.809 | 4.7... |
| S013 | 25 | Injure | 1 | Homme | 1 | 80.612 | 95.168 | 14.556 | 285.813 | 3.3... |
| S014 | 58 | Injure | 1 | Homme | 1 | 71.441 | 92.734 | 21.293 | 157.907 | 4.9... |
| S016 | 30 | Injure | 1 | Homme | 1 | 110.108 | 124.830 | 14.722 | 129.424 | 2... |
| S018 | 29 | Injure | 1 | Homme | 1 | 80.464 | 85.403 | 4.939 | 236.155 | 6.57... |
| S019 | 45 | Injure | 1 | Homme | 1 | 71.466 | 76.301 | 4.835 | 238.737 | 3.06... |
| S020 | 36 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.655 | 73.866 | 1.211 | 195.924 | 2.34... |
| S025 | 32 | Injure | 1 | Homme | 1 | 85.356 | 100.389 | 15.033 | 427.214 | 1.... |
| S026 | 45 | Injure | 1 | Homme | 1 | 92.647 | 113.426 | 20.779 | 337.301 | 4.... |
| S028 | 26 | Injure | 1 | Homme | 1 | 79.989 | 92.678 | 12.689 | 121.533 | 4.7... |
| S030 | 44 | Injure | 1 | Homme | 1 | 76.792 | 85.853 | 9.061 | 169.680 | 4.42... |
| S037 | 28 | Injure | 1 | Homme | 1 | 74.681 | 78.093 | 3.412 | 147.015 | 3.19... |

Previewing first 50 entries.

Import Options:

Name: Skip:

First Row as Names Trim Spaces Open Data Viewer

Delimiter: Quotes: Locale:

Escape: Comment: NA:

Code Preview:

```
library(readr)
Stevens <- read_csv("Stephens et Al. (2009).csv")
View(Stevens)
```

Import Cancel

ICI ce n'est pas bon, par exemple ...

Le « délimiter » est paramétré sur « comma » et non sur « Semicolon »

Une fois que tout est ok ...

Import Text Data

File/URL:

~/Cours ULiège/TIR/2019-2020/11) Statistical Analysis with R and R Studio/Fichiers Excel/Stephens et al. (2009)/Stephens et Al. (2009).csv

Update

Data Preview:

| ID <small>(character)</small> | Age <small>(double)</small> | Condition <small>(character)</small> | Num Condition <small>(double)</small> | Genre <small>(character)</small> | Num Genre <small>(double)</small> | Heart Rate (1) <small>(double)</small> | Heart Rate (2) <small>(double)</small> | Heart Rate (diff) <small>(double)</small> | Hines- Brown <small>(double)</small> | Perception <small>(double)</small> | Peur <small>(double)</small> |
|----------------------------------|--------------------------------|---|---|-------------------------------------|---|---|---|--|--|---------------------------------------|---------------------------------|
| S041 | 40 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.564 | 80.602 | 8.038 | 155.313 | 1.473 | 62.601 |
| S001 | 21 | Injure | 1 | Homme | 1 | 82.895 | 97.685 | 14.790 | 119.359 | 4.146 | 64.219 |
| S003 | 37 | Injure | 1 | Homme | 1 | 79.018 | 88.952 | 9.934 | 13.204 | 4.274 | 88.548 |
| S004 | 24 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.474 | 86.915 | 14.441 | 258.706 | 3.221 | 66.088 |
| S005 | 41 | Injure | 1 | Homme | 1 | 86.127 | 98.191 | 12.064 | 218.421 | 5.930 | 63.002 |
| S012 | 56 | Injure | 1 | Homme | 1 | 65.965 | 81.095 | 15.130 | 238.809 | 4.722 | 68.428 |
| S013 | 25 | Injure | 1 | Homme | 1 | 80.612 | 95.168 | 14.556 | 285.813 | 3.322 | 52.832 |
| S014 | 58 | Injure | 1 | Homme | 1 | 71.441 | 92.734 | 21.293 | 157.907 | 4.978 | 86.414 |
| S016 | 30 | Injure | 1 | Homme | 1 | 110.108 | 124.830 | 14.722 | 129.424 | 2.198 | 73.543 |
| S018 | 29 | Injure | 1 | Homme | 1 | 80.464 | 85.403 | 4.939 | 236.155 | 6.579 | 61.356 |
| S019 | 45 | Injure | 1 | Homme | 1 | 71.466 | 76.301 | 4.835 | 238.737 | 3.063 | 101.427 |
| S020 | 36 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.655 | 73.866 | 1.211 | 195.924 | 2.342 | 67.828 |
| S025 | 32 | Injure | 1 | Homme | 1 | 85.356 | 100.389 | 15.033 | 427.214 | 1.710 | 78.087 |
| S026 | 45 | Injure | 1 | Homme | 1 | 92.647 | 113.426 | 20.779 | 337.301 | 4.260 | 53.342 |
| S028 | 26 | Injure | 1 | Homme | 1 | 79.989 | 92.678 | 12.689 | 121.533 | 4.774 | 84.065 |
| S030 | 44 | Injure | 1 | Homme | 1 | 76.792 | 85.853 | 9.061 | 169.680 | 4.424 | 65.644 |
| S037 | 28 | Injure | 1 | Homme | 1 | 74.681 | 78.093 | 3.412 | 147.015 | 3.190 | 90.242 |
| S038 | 30 | Injure | 1 | Homme | 1 | 79.252 | 92.450 | 13.198 | 194.630 | 6.601 | 71.514 |
| S039 | 57 | Injure | 1 | Homme | 1 | 64.538 | 83.153 | 18.615 | 1.621 | 4.911 | 78.159 |

Previewing first 50 entries.

Import Options:

Name: Skip:

First Row as Names Trim Spaces Open Data Viewer

Delimiter: Quotes: Escape: Comment: NA:

Locale:

Code Preview:

```
library(readr)
Stevens <- read_delim("Stephens et Al. (2009).csv",
  ";", escape_double = FALSE, trim_ws = TRUE)
View(Stevens)
```

[? Reading rectangular data using readr](#)

| | ID | Age | Condition | Num Condition | Genre | Num Genre | Heart Rate (1) | Heart Rate (2) | Heart Rate (diff) | Hines-Brown | Perception | Peur |
|----|------|-----|-----------|---------------|-------|-----------|----------------|----------------|-------------------|-------------|------------|---------|
| 1 | S041 | 40 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.564 | 80.602 | 8.038 | 155.313 | 1.473 | 62.601 |
| 2 | S001 | 21 | Injure | 1 | Homme | 1 | 82.895 | 97.685 | 14.790 | 119.359 | 4.146 | 64.219 |
| 3 | S003 | 37 | Injure | 1 | Homme | 1 | 79.018 | 88.952 | 9.934 | 13.204 | 4.274 | 88.548 |
| 4 | S004 | 24 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.474 | 86.915 | 14.441 | 258.706 | 3.221 | 66.088 |
| 5 | S005 | 41 | Injure | 1 | Homme | 1 | 86.127 | 98.191 | 12.064 | 218.421 | 5.930 | 63.102 |
| 6 | S012 | 56 | Injure | 1 | Homme | 1 | 65.965 | 81.095 | 15.130 | 238.809 | 4.722 | 68.428 |
| 7 | S013 | 25 | Injure | 1 | Homme | 1 | 80.612 | 95.168 | 14.556 | 285.813 | 3.322 | 52.832 |
| 8 | S014 | 58 | Injure | 1 | Homme | 1 | 71.441 | 92.734 | 21.293 | 157.907 | 4.978 | 86.414 |
| 9 | S016 | 30 | Injure | 1 | Homme | 1 | 110.108 | 124.830 | 14.722 | 129.424 | 2.198 | 73.543 |
| 10 | S018 | 29 | Injure | 1 | Homme | 1 | 80.464 | 85.403 | 4.939 | 236.155 | 6.579 | 61.356 |
| 11 | S019 | 45 | Injure | 1 | Homme | 1 | 71.466 | 76.301 | 4.835 | 238.737 | 3.063 | 101.427 |
| 12 | S020 | 36 | Injure | 1 | Homme | 1 | 72.655 | 73.866 | 1.211 | 195.924 | 2.342 | 67.828 |
| 13 | S025 | 32 | Injure | 1 | Homme | 1 | 85.356 | 100.389 | 15.033 | 427.214 | 1.710 | 78.087 |
| 14 | S026 | 45 | Injure | 1 | Homme | 1 | 92.647 | 113.426 | 20.779 | 337.301 | 4.260 | 53.342 |
| 15 | S028 | 26 | Injure | 1 | Homme | 1 | 79.989 | 92.678 | 12.689 | 121.533 | 4.774 | 84.065 |
| 16 | S030 | 44 | Injure | 1 | Homme | 1 | 76.792 | 85.853 | 9.061 | 169.680 | 4.424 | 65.644 |
| 17 | S037 | 28 | Injure | 1 | Homme | 1 | 74.681 | 78.093 | 3.412 | 147.015 | 3.190 | 90.242 |

Showing 1 to 18 of 67 entries, 12 total columns

```

Console Terminal Jobs
~/Cours ULiège/TIR/2019-2020/11) Statistical Analysis with R and R Studio/Fichiers Excel/Stephens et al. (2009)
Tapez 'q()' pour quitter R.

> library(readr)
> Stephens <- read_delim("Stephens et Al. (2009).csv",
+   ";", escape_double = FALSE, trim_ws = TRUE)
Parsed with column specification:
cols(
  ID = col_character(),
  Age = col_double(),
  Condition = col_character(),
  `Num Condition` = col_double(),
  Genre = col_character(),
  `Num Genre` = col_double(),
  `Heart Rate (1)` = col_double(),
  `Heart Rate (2)` = col_double(),
  `Heart Rate (diff)` = col_double(),
  `Hines-Brown` = col_double(),
  Perception = col_double(),
  Peur = col_double()
)
> View(Stephens)
>

```

Environment History Connections

Import Dataset

Global Environment

Data

- Stephens 67 obs. of 12 variables

Files Plots Packages Help Viewer

New Folder Delete Rename More

Home > Cours ULiège > TIR > 2019-2020 > 11) Statistical Analysis with R and R Studio > Fichiers Excel > Stephens et al. (2009)

| Name | Size | Modified |
|------------------------------|--------|-----------------------|
| .. | | |
| .Rhistory | 230 B | Mar 19, 2020, 9:32 AM |
| Stephens et Al. (2009).csv | 4.6 KB | Mar 18, 2020, 3:08 PM |
| Stephens et al. (2009).Rproj | 218 B | Mar 19, 2020, 9:32 AM |

... à quelques codes pour les analyses de base ...

4

4

Préambule

L'ensemble des codes utilisés dans ce PowerPoint sont disponibles dans un fichier « bloc-notes ». Je vous conseille, avant d'utiliser ce bloc-notes, de réaliser par vous-mêmes les codes sur base des informations disponibles dans le PowerPoint. En effet, cela vous permettra sans doute plus rapidement de constater vos difficultés. Néanmoins, si vous le souhaitez, il vous suffit de copier-coller le contenu de ce bloc-notes dans la « console » du logiciel R Studio pour que l'ensemble des analyses que je propose dans ce PowerPoint se fassent automatiquement. Je pense que vous devez vous servir de ce « bloc-notes » comme une aide ponctuelle, mais c'est à vous de décider de votre stratégie de travail !

Quelques préalables au codage

- Les codes doivent être retranscrits dans la zone « console » de R Studio. On utilise une ligne de codes en appuyant sur « ENTER » en fin de cette ligne.
- Quel que soit le logiciel statistique utilisé, le codage se fait en référence à la langue anglaise.
- Le logiciel R accorde énormément d'importance aux majuscules des mots que vous utilisez dans le codage de vos procédures statistiques. Par exemple, si vous souhaitez calculer une moyenne, sous R, `mean` et `Mean` sont deux procédures différentes (d'ailleurs, l'une fonctionnera et l'autre pas). Il faudra veiller à retranscrire les codes que je vous propose dans ce PowerPoint à la lettre prêt.
NB : si je souhaite vous donner une vision complète des logiciels statistiques, les majuscules ne sont pas discriminante pour tous les logiciels. Par exemple, la procédure « PROC PRINT » sur SAS est identique à la procédure « Proc Print », ou encore à la procédure « proc print »
- Si sous Microsoft, la source d'un fichier s'indique en séparant chaque niveau par « \ » (ex. : D:\Profile Dachet\Documents\Cours ULiege), R vous demandera d'utiliser « / » pour séparer chaque niveau (ex. : D:/Profile Dachet/Documents/Cours ULiege)
- Pour accéder à l'aide en ligne du logiciel R (aide très très riche !!!), il vous suffit d'utiliser le code « `help()` » en indiquant entre les parenthèses le nom du test statistique (en anglais) pour lequel vous souhaitez de l'aide). Un exemple est présenté dans les diapositives suivantes.

Utilisation de l'aide en ligne

Par exemple, si je souhaite obtenir des informations statistiques (utilité, fonction, modèle mathématique, ...) et de codage (comment réaliser cette analyse sous R et R Studio) sur la corrélation, je vais utiliser le code : `help(cor)`

```

Console Terminal x Jobs x
~/Cours ULiège/TIR/2019-2020/11) Statistical Analy
> View(Stephens)
> help(cor)
> |
    
```

Ecrire à la lettre et au signe près !



Vérifiez que vous êtes bien connectés à Internet

Une fois le code indiqué et la touche « ENTER » pressée en fin de ligne, s'affiche dans la zone inférieure droite de R Studio l'aide en ligne du logiciel vous présentant à la fois ce qu'est une corrélation et les codes d'usage pour la calculer sous R Studio.

R: Correlation, Variance and Covariance (Matrices) - Find in Topic

cor {stats} R Documentation

Correlation, Variance and Covariance (Matrices)

Description

`var`, `cov` and `cor` compute the variance of `x` and the covariance or correlation of `x` and `y` if these are vectors. If `x` and `y` are matrices then the covariances (or correlations) between the columns of `x` and the columns of `y` are computed.

`cov2cor` scales a covariance matrix into the corresponding correlation matrix *efficiently*.

Usage

```

var(x, y = NULL, na.rm = FALSE, use)
cov(x, y = NULL, use = "everything",
    method = c("pearson", "kendall", "spearman"))
cor(x, y = NULL, use = "everything",
    method = c("pearson", "kendall", "spearman"))
cov2cor(V)
    
```

Utilisation de l'aide en ligne

Par exemple, si je souhaite obtenir des informations statistiques (utilité, fonction, modèle mathématique, ...) et de codage (comment réaliser cette analyse sous R et R Studio) sur la moyenne, je vais utiliser le code : `help(mean)`

```
Console Terminal x Jobs x  
~/Cours ULiege/TIR/2019-2020/11) Statis  
> View(Stephens)  
> help(cor)  
> help(mean)  
> |  
Ecrire à la lettre et au signe près !
```



Vérifiez que vous êtes bien connectés à Internet

Une fois le code indiqué et la touche « ENTER » pressée en fin de ligne, s'affiche dans la zone inférieure droite de R Studio l'aide en ligne du logiciel vous présentant à la fois ce qu'est une moyenne (arithmétique ici) et les codes d'usage pour la calculer sous R Studio.

R Documentation

Arithmetic Mean

Description

Generic function for the (trimmed) arithmetic mean.

Usage

```
mean(x, ...)
```

Default S3 method:
mean(x, trim = 0, na.rm = FALSE, ...)

Arguments

x An R object. Currently there are methods for numeric/logical vectors and date, date-time and time interval objects. Complex vectors are allowed for `trim = 0`, only.

trim the fraction (0 to 0.5) of observations to be trimmed from each end of `x` before the mean is computed. Values of `trim` outside that range are taken as the nearest endpoint.

Obtention du nom des variables

Code

`names(DataName)`

DataName devant être remplacé par le nom que nous avons donné à notre base de données (.csv) lors de l'importation

→ `names(Stephens)`

```

~/Cours ULiege/TIR/2019-2020/11) Statistical Analysis with R and R Studio/Fichiers Excel/Stephens et al. (2009)/
> View(Stephens)
> help(cor)
> help(mean)
> names(Stephens)
[1] "ID"           "Age"           "Condition"     "Num Condition" "Genre"
[6] "Num Genre"    "Heart Rate (1)" "Heart Rate (2)" "Heart Rate (diff)" "Hines-Brown"
[11] "Perception"   "Peur"
> names(Ste

```

Stephens

- stem [graphics]
- step [stats]
- stepfun [stats]



Lors de l'écriture d'une ligne de code sous R studio (et c'est l'un de ses avantages par rapport à R dans sa version simple), le logiciel vous fait des propositions afin de compléter votre code, cela permet d'éviter un certain nombre d'erreurs et/ou de découvrir d'autres options intéressantes. Dans ce cas, la proposition du logiciel me permet directement de compléter mon code par le nom que j'ai donné à ma base de données (ce qui m'évite de faire une faute de frappe par exemple).

Obtention du nom des variables

Explication des variables de la base de données

```
> names(Stephens)
[1] "ID"           "Age"           "Condition"      "Num Condition"  "Genre"
[6] "Num Genre"    "Heart Rate (1)" "Heart Rate (2)" "Heart Rate (diff)" "Hines-Brown"
[11] "Perception"   "Peur"
```

| Nom | Explication | Nom | Explication |
|-------------------|---|-----------------------|---|
| (1) ID | Identifiant des sujets | (7) Heart Rate (1) | Fréquence cardiaque au prétest |
| (2) Age | Age des sujets | (8) Heart Rate (2) | Fréquence cardiaque au posttest |
| (3) Condition | Groupe expérimental « insulte » ou Groupe contrôle « neutre » | (9) Heart Rate (diff) | Fréquence cardiaque posttest moins (-) fréquence cardiaque prétest |
| (4) Num Condition | Groupe expérimental = 1 ; Groupe contrôle = 0 | (10) Hines-Brown | Temps (en secondes) durant lequel le sujet a laissé sa main dans l'eau froide |
| (5) Genre | Homme/Femme | (11) Percpetion | Échelle de perception de la douleur |
| (6) Num Genre | Homme = 1 ; Femme = 0 | (12) Peur | Échelle de « peur » avant l'étude |

Obtention du nom des variables

Explication des variables de la base de données

NB : si pour certains tests statistiques (T de student, par exemple), il est possible d'utiliser des variables catégorielles sous des formes nominales (ici, insulte vs. neutre), pour d'autres (régression linéaire, par exemple) il faut absolument transformer ces variables nominales et variables chiffrées (insulte = 1; neutre = 0)

| Nom | Explication | Nom | Explication |
|-------------------|---|-----------------------|---|
| (1) ID | Identifiant des sujets | (7) Heart Rate (1) | Fréquence cardiaque au prétest |
| (2) Age | Age des sujets | (8) Heart Rate (2) | Fréquence cardiaque au posttest |
| (3) Condition | Groupe expérimental « insulte » ou Groupe contrôle « neutre » | (9) Heart Rate (diff) | Fréquence cardiaque posttest moins (-) fréquence cardiaque prétest |
| (4) Num Condition | Groupe expérimental = 1 ; Groupe contrôle = 0 | (10) Hines-Brown | Temps (en secondes) durant lequel le sujet a laissé sa main dans l'eau froide |
| (5) Genre | Homme/Femme | (11) Percpetion | Échelle de perception de la douleur |
| (6) Num Genre | Homme = 1 ; Femme = 0 | (12) Peur | Échelle de « peur » avant l'étude |

Installation de packages

Code générique

```
install.packages("PackName")
```

PackName devant être remplacé par le nom du packages que nous souhaitons installer

→ `install.packages("psych")`

Diagnostic montrant que le processus est réalisé avec succès

```
> install.packages("psych")
Installing package into 'D:/Profile Dacht/Documents/R/win-library/3.6'
(as 'lib' is unspecified)
essai de l'URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/3.6/psych_1.9.12.31.zip'
Content type 'application/zip' length 3799237 bytes (3.6 MB)
downloaded 3.6 MB

package 'psych' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in
C:\Users\dacht\AppData\Local\Temp\RtmpsDQt8h\downloaded_packages
```



R et R Studio sont des logiciels Open Source, c'est-à-dire un logiciel pour lequel les codes sources sont rendus disponibles à tous et toutes afin de les partager, des les utiliser et/ou de les modifier. Dans ce cadre, des chercheurs créent assez fréquemment des packages pour R et R Studio permettant de réaliser des analyses spécifiques et/ou de simplifier quelques analyses. Je vais vous proposer, tout au long de la séance d'en utiliser quelques uns. Le principal à installer pour vous est le packages « psych » qui regroupe toutes les analyses fréquemment utilisées dans le domaine des sciences humaines.

Installation de packages



Si message d'erreur ...

```
> install.packages("psych")
WARNING: Rtools is required to build R packages but is not currently installed. Please download and install the appropriate version of Rtools before proceeding:

https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/
Installing package into 'D:/Profile Dachet/Documents/R/win-library/3.6'
(as 'lib' is unspecified)
essai de l'URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/3.6/psych_1.9.12.31.zip'
Content type 'application/zip' length 3799237 bytes (3.6 MB)
downloaded 3.6 MB
```

1. Rendez-vous sur : <https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/>
2. Télécharger RTools dans la version recommandée
3. Installer RTools
4. Recommencer l'installation du package « psych »

| | | |
|--|-------------------|----|
| Rtools35.exe (recommended) | R 3.3.x and later | No |
|--|-------------------|----|

Utilisation d'un package

Code générique

```
library("PackName")
```

PackName devant être remplacé par le nom du packages que nous souhaitons utiliser

→ `library("psych")`

Une fois le code appliqué, le package sera utilisé tout le long des analyses futures. Si vous souhaitez arrêter d'utiliser un package (par exemple, pour en utiliser un autre ou pour utiliser les fonctionnalité de base de R Studio), vous devez utiliser le code suivant :

Code générique

```
detach (package:PackName)
```

PackName devant être remplacé par le nom du packages que nous souhaitons arrêter

→ `detach(package:psych)`

```
> install.packages("ggplot2")
Installing package into 'D:/Profile Dachet/Documents/R/win-library/3.6'
(as 'lib' is unspecified)
essai de l'URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/3.6/ggplot2_3.3.0.zip'
Content type 'application/zip' length 4020700 bytes (3.8 MB)
downloaded 3.8 MB

package 'ggplot2' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in
  C:\Users\dachet\AppData\Local\Temp\RtmpQb8nde\downloaded_packages
> library("ggplot2")
> detach(package:ggplot2)
> library("psych")
> detach(package:psych)
> library("psych")
```

Modification du Nom des Variables

Utilisation d'un Package : *questionr*

Sans package, R Studio ne nous permet de modifier les noms des variables que collectivement (toutes en même temps). Or, il est parfois bon de simplement renommer une variable (puisque son nom est peut-être trop grand que pour être utilisée de façon répétée sans erreur dans les lignes de codes). Dans ce contexte, je vous conseille d'utiliser le package « questionr ».

Code

```
install.packages("questionr")
```

```
library("questionr")
```

```
> install.packages("questionr")
Installing package into 'D:/Profile Dachet/Documents/R/win-library/3.6'
(as 'lib' is unspecified)
essai de l'URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/3.6/questionr_0.7.0.zip'
Content type 'application/zip' length 1935315 bytes (1.8 MB)
downloaded 1.8 MB

package 'questionr' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in
  C:\Users\dachet\AppData\Local\Temp\RtmpQxxCT1\downloaded_packages
> library("questionr")
```

Modification du Nom des Variables

Utilisation d'un Package : *questionr*

Sans package, R Studio ne nous permet de modifier les noms des variables que collectivement (toutes en même temps). Or, il est parfois bon de simplement renommer une variable (puisque son nom est peut-être trop grand que pour être utilisée de façon répétée sans erreur dans les lignes de codes). Dans ce contexte, je vous conseille d'utiliser le package « questionr ».

Code

```
install.packages("questionr")
library("questionr")
names(Stephens)
```

```
> install.packages("questionr")
Installing package into 'D:/Profile Dachet/Documents/R/win-library/3.6'
(as 'lib' is unspecified)
essai de l'URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/3.6/questionr_0.7.0.zip'
Content type 'application/zip' length 1935315 bytes (1.8 MB)
downloaded 1.8 MB

package 'questionr' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in
C:\Users\dachet\AppData\Local\Temp\RtmpQxxCT1\downloaded_packages

> library("questionr")

> names(Stephens)
 [1] "ID"           "Age"           "Condition"      "Num.Condition"  "Genre"
 [6] "Num.Genre"    "Heart.Rate..1." "Heart.Rate..2." "Heart.Rate..diff." "Hines.Brown"
[11] "Perception"   "Peur"
```



NB : je redemande ici le nom que le logiciel a donné aux variables, car je vais devoir indiquer les indiquer lorsque je veux les changer !



Le nom des variables peut varier en fonction de votre ordinateur ou de votre version de R Studio. Vérifiez que les noms sont identiques à ceux du PowerPoint. Si ce n'est pas le cas, indiquez les noms des variables tels qu'ils apparaissent dans votre version de R Studio dans les codes (et non ceux du PowerPoint)

Modification du Nom des Variables

Utilisation d'un Package : *questionr*

Sans package, R Studio ne nous permet de modifier les noms des variables que collectivement (toutes en même temps). Or, il est parfois bon de simplement renommer une variable (puisque son nom est peut-être trop grand que pour être utilisée de façon répétée sans erreur dans les lignes de codes). Dans ce contexte, je vous conseille d'utiliser le package « questionr ».

Code

```
install.packages("questionr")
```

```
library("questionr")
```

```
names(Stephens)
```

```
Stephens <- rename.variable(Stephens, "Num.Condition", "Group")
```

```
> install.packages("questionr")
Installing package into 'D:/Profile Dachet/Documents/R/win-library/3.6'
(as 'lib' is unspecified)
essai de l'URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/3.6/questionr_0.7.0.zip'
Content type 'application/zip' length 1935315 bytes (1.8 MB)
downloaded 1.8 MB

package 'questionr' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in
  C:\Users\dachet\AppData\Local\Temp\RtmpQxxCT1\downloaded_packages
> library("questionr")
> names(Stephens)
 [1] "ID"           "Age"           "Condition"      "Num.Condition"  "Genre"
 [6] "Num.Genre"    "Heart.Rate..1." "Heart.Rate..2." "Heart.Rate..diff." "Hines.Brown"
[11] "Perception"   "Peur"
```

```
> Stephens <- rename.variable(Stephens, "Num.Condition", "Group")
```

Modification du Nom des Variables

Utilisation d'un Package : *questionr*

Sans package, R Studio ne nous permet de modifier les noms des variables que collectivement (toutes en même temps). Or, il est parfois bon de simplement renommer une variable (puisque son nom est peut-être trop grand que pour être utilisée de façon répétée sans erreur dans les lignes de codes). Dans ce contexte, je vous conseille d'utiliser le package « questionr ».

Code

```
install.packages("questionr")
```

```
library("questionr")
```

```
names(Stephens)
```

```
Stephens <- rename.variable(Stephens, "Num.Condition", "Group")
```

```
names(Stephens)
```

Vérifions si le changement a été opéré !!!

```
> install.packages("questionr")
Installing package into 'D:/Profile Dachet/Documents/R/win-library/3.6'
(as 'lib' is unspecified)
essai de l'URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/3.6/questionr_0.7.0.zip'
Content type 'application/zip' length 1935315 bytes (1.8 MB)
downloaded 1.8 MB

package 'questionr' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in
  C:\Users\dachet\AppData\Local\Temp\RtmpQxxCT1\downloaded_packages
> library("questionr")
> names(Stephens)
 [1] "ID"           "Age"           "Condition"      "Num.Condition"  "Genre"
 [6] "Num.Genre"    "Heart.Rate..1." "Heart.Rate..2." "Heart.Rate..diff." "Hines.Brown"
[11] "Perception"   "Peur"
```

```
> Stephens <- rename.variable(Stephens, "Num.Condition", "Group")
```

```
> names(Stephens)
 [1] "ID"           "Age"           "Condition"      "Group"          "Genre"
 [6] "Num.Genre"    "Heart.Rate..1." "Heart.Rate..2." "Heart.Rate..diff." "Hines.Brown"
[11] "Perception"   "Peur"
```

A VOUS DE JOUER ...

Modification du Nom des Variables

```
> names(Stephens)
 [1] "ID"           "Age"          "Condition"    "Group"        "Genre"
 [6] "Num. Genre"  "Heart.Rate..1." "Heart.Rate..2." "Heart.Rate..diff." "Hines.Brown"
[11] "Perception"  "Peur"
```

Modifiez le nom des variables suivantes :

- Heart.Rate..1. en HER1
- Heart.Rate..2. en HER2
- Heart.Rate..diff. En HERD

Modification du Nom des Variables

```
> names(Stephens)
[1] "ID" "Age" "Condition" "Group" "Genre"
[6] "Num.Genre" "Heart.Rate..1." "Heart.Rate..2." "Heart.Rate..diff." "Hines.Brown"
[11] "Perception" "Peur"
```

Modifiez le nom des variables suivantes :

- Heart.Rate..1. en HER1
- Heart.Rate..2. en HER2
- Heart.Rate..diff. En HERD

Solution :

```
> Stephens <- rename.variable(Stephens, "Heart.Rate..1.", "HER1")
> Stephens <- rename.variable(Stephens, "Heart.Rate..2.", "HER2")
> Stephens <- rename.variable(Stephens, "Heart.Rate..diff.", "HERD")
> names(Stephens)
[1] "ID" "Age" "Condition" "Group" "Genre" "Num.Genre" "HER1" "HER2"
[9] "HERD" "Hines.Brown" "Perception" "Peur"
```

Les analyses descriptives

Code générique

```
summary(DataName$VarName)
```

DataName = nom de la base de données

VarName = nom de la variable sur laquelle l'analyse doit être réalisée

```
→ summary(Stephens$HERD)
```

summary =

La procédure « summary » vous permet d'obtenir le **minimum**, le **premier quartile**, la **médiane**, le **troisième quartile** et le **maximum** issus de la distribution de la variable spécifiée.

```
> summary(Stephens$HERD)
```



```
> summary(Stephens$HERD)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
-5.167  3.982   9.934  10.695 15.520  31.248
```

A VOUS DE JOUER ...

Les analyses descriptives

```
> names(Stephens)
[1] "ID"      "Age"     "Condition" "Group"   "Genre"   "Num.Genre" "HER1"     "HER2"
[9] "HERD"    "Hines.Brown" "Perception" "Peur"
```

Calculez le premier et le troisième quantile des variables suivantes :

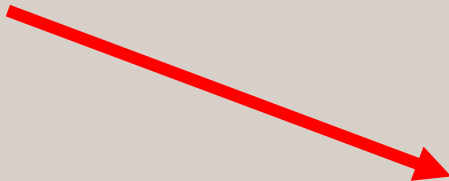
- Peur
- Hines.Brown

Les analyses descriptives

```
> names(Stephens)
[1] "ID" "Age" "Condition" "Group" "Genre" "Num.Genre" "HER1" "HER2"
[9] "HERD" "Hines.Brown" "Perception" "Peur"
```

Calculez le premier et le troisième quantile des variables suivantes :

- Peur
- Hines.Brown



Ici, nous n'avons pas renommé la variable ... Or, son nom est assez long, un point sépare les deux mots et chacun des mots débutent par une majuscule ... Il faudra veiller à ne jamais se tromper dans le nom de la variable pour les analyses, sinon le logiciel pourrait vous mettre un message d'erreur et ne pas réaliser les analyses ...

```
> summary(Stephens$Peur)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
43.24  70.39   82.88   82.63  91.14  137.94

> summary(Stephens$Hines.Brown)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
1.621  98.473 136.191 149.818 201.387 427.214
```

Les analyses descriptives

```
> names(Stephens)
[1] "ID"           "Age"          "Condition"    "Group"        "Genre"        "Num.Genre"    "HER1"         "HER2"
[9] "HERD"        "Hines.Brown" "Perception"   "Peur"
```

Calculez le premier et le troisième quantile des variables suivantes :

- Peur
- Hines.Brown



Ici, nous n'avons pas renommé la variable ... Or, son nom est assez long, un point sépare les deux mots et chacun des mots débutent par une majuscule ... Il faudra veiller à ne jamais se tromper dans le nom de la variable pour les analyses, sinon le logiciel pourrait vous mettre un message d'erreur et ne pas réaliser les analyses ...

Exemple d'un message d'erreur

```
Length Class Mode
      0  NULL  NULL
```

Les analyses descriptives

Code générique

`describe(DataName)`

DataName = nom de la base de données

- `install.packages("psych")`
- `library("psych")`
- `describe(Stephens)`



Deux solutions possibles et correctes (cette dia et la suivante)

describe =

La procédure « describe » (disponible dans le package « psych ») vous permet d'obtenir l'ensemble des analyses descriptives pour l'ensemble des variables de votre base de données.

```
> install.packages("psych")
Installing package into 'D:/Profile Dachet/Documents/R/win-library/3.6'
(as 'lib' is unspecified)
essai de l'URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/3.6/psych_1.9.12.31.zip'
Content type 'application/zip' length 3799237 bytes (3.6 MB)
downloaded 3.6 MB

package 'psych' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in
  C:\Users\dachet\AppData\Local\Temp\Rtmp8sakXx\downloaded_packages
> library("psych")
```

```
> describe(Stephens)
      vars  n   mean  sd median trimmed  mad   min   max  range  skew kurtosis  se
ID*      1 67  34.00 19.49  34.00   34.00 25.20   1.00  67.00  66.00  0.00   -1.25  2.38
Age      2 67  38.22 11.65  37.00   38.00 14.83  20.00  60.00  40.00  0.12   -1.23  1.42
Condition* 3 67   1.49  0.50   1.00   1.49  0.00   1.00   2.00   1.00  0.03   -2.03  0.06
Group    4 67   0.49  0.50   0.00   0.49  0.00   0.00   1.00   1.00  0.03   -2.03  0.06
Genre*   5 67   1.57  0.50   2.00   1.58  0.00   1.00   2.00   1.00 -0.27   -1.96  0.06
Num.Genre 6 67   0.57  0.50   1.00   0.58  0.00   0.00   1.00   1.00 -0.27   -1.96  0.06
HER1     7 67  82.31 11.13  80.46  81.57 10.86  60.95 112.60  51.66  0.64    0.25  1.36
HER2     8 67  93.01 14.32  92.45  92.33 13.40  65.18 127.50  62.32  0.43   -0.42  1.75
HERD     9 67  10.70  7.99   9.93  10.43  8.70 -5.17  31.25  36.41  0.32   -0.42  0.98
Hines.Brown 10 67 149.82 86.09 136.19 145.42 80.82  1.82 427.21 425.59  0.64    0.61 10.52
Perception 11 67   4.56  1.67   4.68   4.59  1.90  0.97   9.05   8.09 -0.05   -0.41  0.20
Peur    12 67  82.63 18.11  82.88  81.61 16.06  43.24 137.94  94.70  0.67    1.07  2.21
```



Les analyses descriptives

Code générique
describe(DataName)
 DataName = nom de la base de données

- install.packages("psych")
- library("psych")
- describe(Stephens)



Deux solutions possibles et correctes (cette dia et la suivante)

describe =

La procédure « describe » (disponible dans le package « psych ») vous permet d'obtenir l'ensemble des analyses descriptives pour l'ensemble des variables de votre base de données.

```
> install.packages("psych")
Installing package into 'D:/Profile Dachet/Documents/R/win-library/3.6'
(as 'lib' is unspecified)
essai de l'URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/3.6/psych_1.9.12.31.zip'
Content type 'application/zip' length 3799237 bytes (3.6 MB)
downloaded 3.6 MB

package 'psych' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in
  C:\Users\dachet\AppData\Local\Temp\Rtmp8sakXx\downloaded_packages
> library("psych")
```

```
> describe(Stephens)
```

| | vars | n | mean | sd | median | trimmed | mad | min | max | range | skew | kurtosis | se |
|-------------------|------|----|--------|-------|--------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|----------|-------|
| ID* | 1 | 67 | NaN | NA | NA | NaN | NA | Inf | -Inf | -Inf | NA | NA | NA |
| Age | 2 | 67 | 38.22 | 11.65 | 37.00 | 38.00 | 14.83 | 20.00 | 60.00 | 40.00 | 0.12 | -1.23 | 1.42 |
| Condition* | 3 | 67 | NaN | NA | NA | NaN | NA | Inf | -Inf | -Inf | NA | NA | NA |
| Num Condition | 4 | 67 | 0.49 | 0.50 | 0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.03 | -2.03 | 0.06 |
| Genre* | 5 | 67 | NaN | NA | NA | NaN | NA | Inf | -Inf | -Inf | NA | NA | NA |
| Num Genre | 6 | 67 | 0.57 | 0.50 | 1.00 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | -0.27 | -1.96 | 0.06 |
| Heart Rate (1) | 7 | 67 | 82.31 | 11.13 | 80.46 | 81.57 | 10.86 | 60.95 | 112.60 | 51.66 | 0.64 | 0.25 | 1.36 |
| Heart Rate (2) | 8 | 67 | 93.01 | 14.32 | 92.45 | 92.33 | 13.40 | 65.18 | 127.50 | 62.32 | 0.43 | -0.42 | 1.75 |
| Heart Rate (diff) | 9 | 67 | 10.70 | 7.99 | 9.93 | 10.43 | 8.70 | -5.17 | 31.25 | 36.41 | 0.32 | -0.42 | 0.98 |
| Hines-Brown | 10 | 67 | 149.82 | 86.09 | 136.19 | 145.42 | 80.82 | 1.62 | 427.21 | 425.59 | 0.64 | 0.61 | 10.52 |
| Perception | 11 | 67 | 4.56 | 1.67 | 4.68 | 4.59 | 1.90 | 0.97 | 9.05 | 8.09 | -0.05 | -0.41 | 0.20 |
| Peur | 12 | 67 | 82.63 | 18.11 | 82.88 | 81.61 | 16.06 | 43.24 | 137.94 | 94.70 | 0.67 | 1.07 | 2.21 |



| | Var | N | Mean | Sd | Median | Trimed | Mad | Min | Max | Range | Skew | Kurtosis | SE |
|--|-----|---|------|----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|------|----------|----|
|--|-----|---|------|----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|------|----------|----|

```
> describe(Stephens)
      vars  n  mean  sd median trimmed  mad  min  max  range  skew kurtosis  se
ID*      1 67 34.00 19.49 34.00 34.00 25.20 1.00 67.00 66.00 0.00 -1.25 2.38
Age      2 67 38.22 11.65 37.00 38.00 14.83 20.00 60.00 40.00 0.12 -1.23 1.42
Condition* 3 67 1.49 0.50 1.00 1.49 0.00 1.00 2.00 1.00 0.03 -2.03 0.06
Group    4 67 0.49 0.50 0.00 0.49 0.00 0.00 1.00 1.00 0.03 -2.03 0.06
Genre*   5 67 1.57 0.50 2.00 1.58 0.00 1.00 2.00 1.00 -0.27 -1.96 0.06
Num. Genre 6 67 0.57 0.50 1.00 0.58 0.00 0.00 1.00 1.00 -0.27 -1.96 0.06
HER1     7 67 82.31 11.13 80.46 81.57 10.86 60.95 112.60 51.66 0.64 0.25 1.36
HER2     8 67 93.01 14.32 92.45 92.33 13.40 65.18 127.50 62.32 0.43 -0.42 1.75
HERD     9 67 10.70 7.99 9.93 10.43 8.70 -5.17 31.25 36.41 0.32 -0.42 0.98
Hines.Brown 10 67 149.82 86.09 136.19 145.42 80.82 1.62 427.21 425.59 0.64 0.61 10.52
Perception 11 67 4.56 1.67 4.68 4.59 1.90 0.97 9.05 8.09 -0.05 -0.41 0.20
Peur    12 67 82.63 18.11 82.88 81.61 16.06 43.24 137.94 94.70 0.67 1.07 2.21
```



| | Var | N | Mean | Sd | Median | Trimed | Mad | Min | Max | Range | Skew | Kurtosis | SE |
|--|-----|---|------|----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|------|----------|----|
|--|-----|---|------|----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|------|----------|----|

Code : `help(describe)`

```
> describe(Stephens)
      vars  n  mean  sd median trimmed  mad  min  max  range  skew kurtosis  se
ID*      1 67 34.00 19.49 34.00 34.00 25.20 1.00 67.00 66.00 0.00 -1.25 2.38
Age      2 67 38.22 11.65 37.00 38.00 14.83 20.00 60.00 40.00 0.12 -1.23 1.42
Condition* 3 67 1.49 0.50 1.00 1.49 0.00 1.00 2.00 1.00 0.03 -2.03 0.06
Group    4 67 0.49 0.50 0.00 0.49 0.00 0.00 1.00 1.00 0.03 -2.03 0.06
Genre*   5 67 1.57 0.50 2.00 1.58 0.00 1.00 2.00 1.00 -0.27 -1.96 0.06
Num. Genre 6 67 0.57 0.50 1.00 0.58 0.00 0.00 1.00 1.00 -0.27 -1.96 0.06
HER1     7 67 82.31 11.13 80.46 81.57 10.86 60.95 112.60 51.66 0.64 0.25 1.36
HER2     8 67 93.01 14.32 92.45 92.33 13.40 65.18 127.50 62.32 0.43 -0.42 1.75
HERD     9 67 10.70 7.99 9.93 10.43 8.70 -5.17 31.25 36.41 0.32 -0.42 0.98
Hines.Brown 10 67 149.82 86.09 136.19 145.42 80.82 1.62 427.21 425.59 0.64 0.61 10.52
Perception 11 67 4.56 1.67 4.68 4.59 1.90 0.97 9.05 8.09 -0.05 -0.41 0.20
Peur    12 67 82.63 18.11 82.88 81.61 16.06 43.24 137.94 94.70 0.67 1.07 2.21
```



| | Var | N | Mean | Sd | Median | Trimed | Mad | Min | Max | Range | Skew | Kurtosis | SE |
|--------------------|-----------------------|-------------------|---------|------------|---------|------------------|--------------------------------|---------|---------|------------|------|----------|-----------------|
| Nom de la variable | Numéro de la variable | Effectifs valides | Moyenne | Écart-type | Médiane | Moyenne tronquée | Écart par rapport à la médiane | Minimum | Maximum | Intervalle | Skew | Kurtosis | Erreur standard |

```
> describe(Stephens)
      vars  n  mean  sd median trimmed  mad  min  max  range  skew kurtosis  se
ID*      1 67 34.00 19.49 34.00 34.00 25.20 1.00 67.00 66.00 0.00 -1.25 2.38
Age      2 67 38.22 11.65 37.00 38.00 14.83 20.00 60.00 40.00 0.12 -1.23 1.42
Condition* 3 67 1.49 0.50 1.00 1.49 0.00 1.00 2.00 1.00 0.03 -2.03 0.06
Group    4 67 0.49 0.50 0.00 0.49 0.00 0.00 1.00 1.00 0.03 -2.03 0.06
Genre*   5 67 1.57 0.50 2.00 1.58 0.00 1.00 2.00 1.00 -0.27 -1.96 0.06
Num. Genre 6 67 0.57 0.50 1.00 0.58 0.00 0.00 1.00 1.00 -0.27 -1.96 0.06
HER1     7 67 82.31 11.13 80.46 81.57 10.86 60.95 112.60 51.66 0.64 0.25 1.36
HER2     8 67 93.01 14.32 92.45 92.33 13.40 65.18 127.50 62.32 0.43 -0.42 1.75
HERD     9 67 10.70 7.99 9.93 10.43 8.70 -5.17 31.25 36.41 0.32 -0.42 0.98
Hines.Brown 10 67 149.82 86.09 136.19 145.42 80.82 1.62 427.21 425.59 0.64 0.61 10.52
Perception 11 67 4.56 1.67 4.68 4.59 1.90 0.97 9.05 8.09 -0.05 -0.41 0.20
Peur    12 67 82.63 18.11 82.88 81.61 16.06 43.24 137.94 94.70 0.67 1.07 2.21
```

... en passant par le package « Rcmdr »

5

5

Préambule - R Commander

R Commander est un package de R et de R Studio qui va vous permettre d'éviter de passer par l'écriture de codes pour un bon nombre d'analyses statistiques données. Bien qu'il possède ses limites (nombre et la variété des analyses possibles surtout), il vous permettra déjà, sans aucun doute, de réaliser une bonne part des analyses souvent sollicitées dans les démarches de mémoire.



Avant d'être utilisé, le package R Commander nécessite l'installation préalable de quelques autres packages.

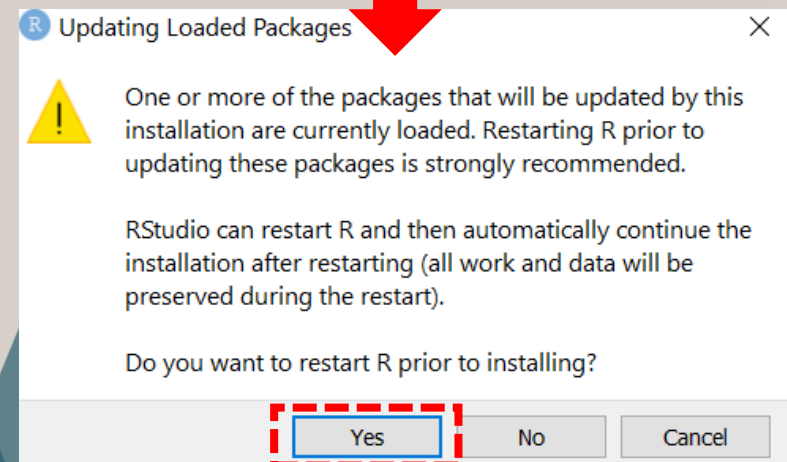
Installation des packages

Code

```
install.packages("PackName")  
install.packages("sem")  
install.packages("rgl")  
install.packages("multcomp")  
install.packages("lmtest")  
install.packages("leaps")  
install.packages("aplpack")  
  
install.packages("Rcmdr")
```

```
install.packages("sem")  
install.packages("rgl")  
install.packages("multcomp")  
install.packages("lmtest")  
install.packages("leaps")  
install.packages("aplpack")
```

```
install.packages("Rcmdr")
```



Si ce message apparaît :
Appuyez sur YES



Sur certaines machines, R Studio vous demande d'installer d'autres packages avant de démarrer R Commander, vous devez absolument le faire au préalable!

Par exemple, il se peut que les packages suivant vous soient également demandés

```
install.packages("RcmdrMisc")
```

```
install.packages("car")
```

```
install.packages("carData")
```

```
install.packages("sandwich")
```

```
install.packages("effects")
```

.....

Utilisation de R Commander

Code

```
install.packages("Rcmdr")  
library("Rcmdr")
```



Si toutes les installations ont été réalisées et qu'aucun message d'erreur n'est apparu, la fenêtre R Commander est censée apparaître automatiquement.



Avant l'utilisation de ce Package (mais il est aussi préférable de suivre la règle pour les autres packages), il est important de toujours le réinstaller !!!
D'une part, cela permet de s'assurer que la dernière version du package est bien installée, d'autre part cela permet de s'assurer du bon usage du package.

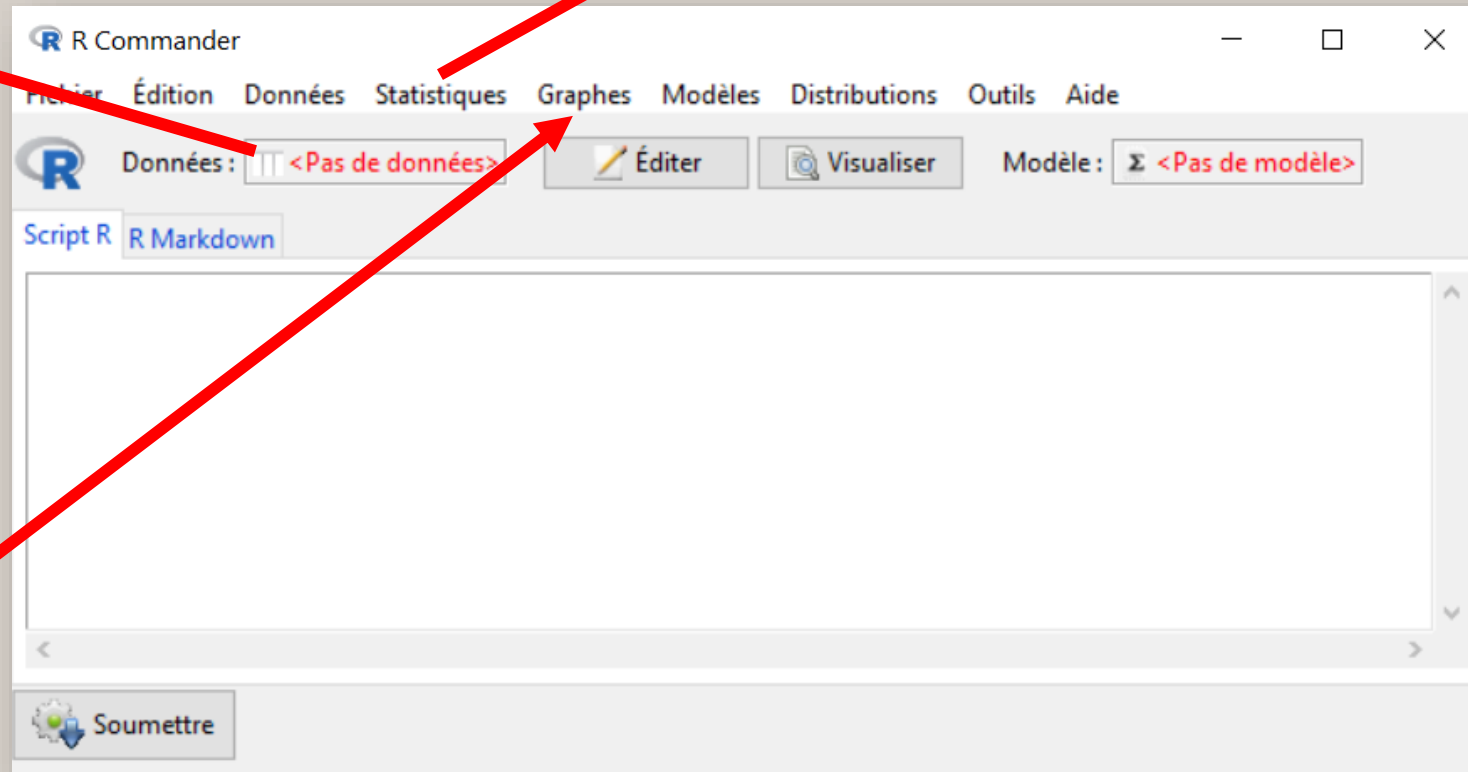
```
> install.packages("Rcmdr")  
Installing package into 'D:/Profile Dachet/Documents/R/win-library/3.6'  
(as 'lib' is unspecified)  
essai de l'URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/3.6/Rcmdr_2.6-2.zip'  
Content type 'application/zip' length 5134899 bytes (4.9 MB)  
downloaded 4.9 MB  
  
package 'Rcmdr' successfully unpacked and MD5 sums checked  
  
The downloaded binary packages are in  
C:\Users\dachet\AppData\Local\Temp\Rtmpk2HuI\downloaded_packages  
> library("Rcmdr")  
Le chargement a nécessité le package : splines  
Le chargement a nécessité le package : RcmdrMisc  
Le chargement a nécessité le package : car  
Le chargement a nécessité le package : carData  
Le chargement a nécessité le package : sandwich  
Le chargement a nécessité le package : effects
```



Interface de R Commander

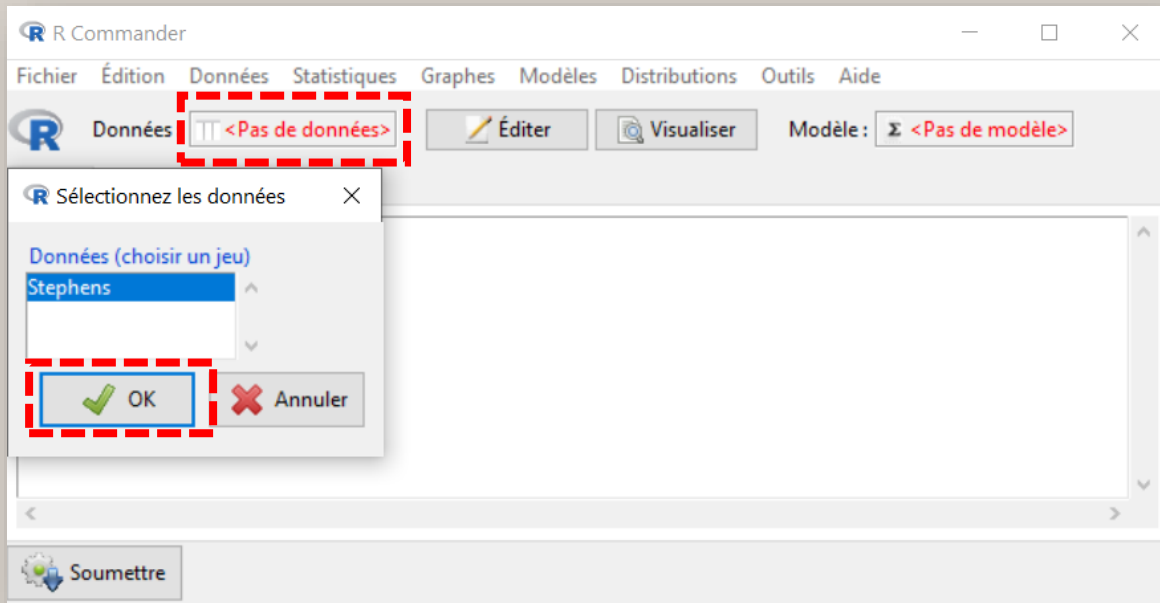
Permet de vérifier le fichier de données sur lequel vous allez travailler

Permet de sélectionner quelques analyses statistiques faisables automatiquement

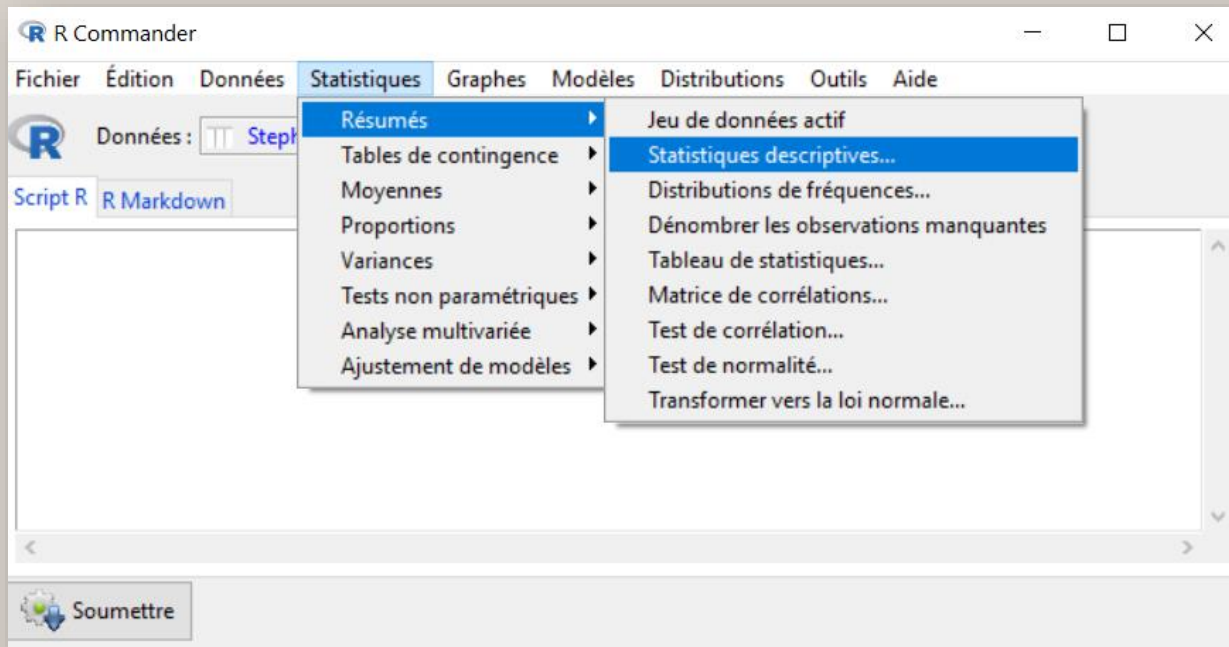


Permet la réalisation automatique de quelques graphiques

Étape 1 : sélection de la base de données



Analyses descriptives sous R Commander



Statistiques descriptives =

Cette procédure statistique permet d'obtenir des indices à tendance centrale (moyenne, ...) et des indices de dispersion (quartiles, écart-type, ..) et ce pour l'ensemble de l'échantillon ou pour des sous-groupes de l'échantillon.

Analyses descriptives sous R Commander

Statistiques générales

Données Statistiques

Variables (une ou plusieurs)

Age
Group
HER1
HER2
HERD
Hines.Brown

Résumer par groupes...

Aide Réinitialiser OK Annuler Appliquer

Permet de sélectionner les variables sur lesquelles nous allons travailler

Permet de travailler sur des sous-partie de notre échantillon (par exemple, on peut demander par cette option de calculer la moyenne d'une variable en fonction du genre du sujet)

Analyses descriptives sous R Commander

Statistiques générales

Permet de sélectionner les indices statistiques qui seront calculés

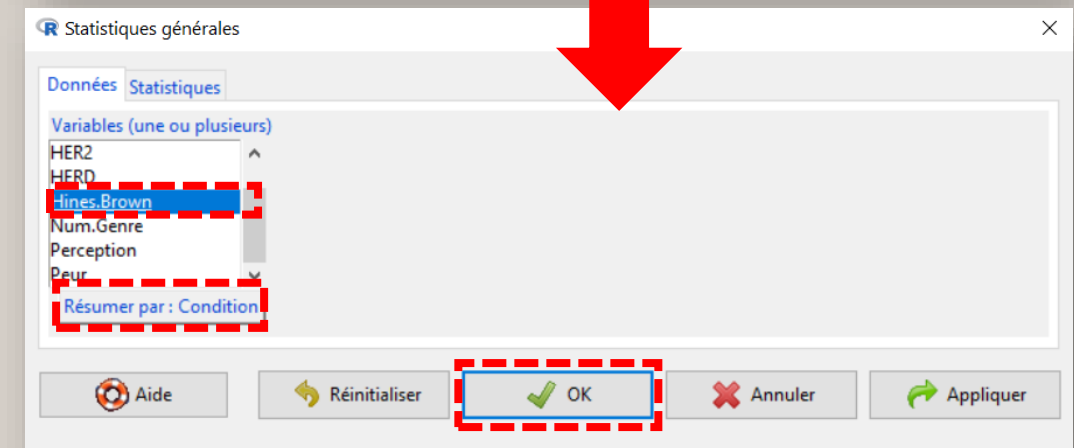
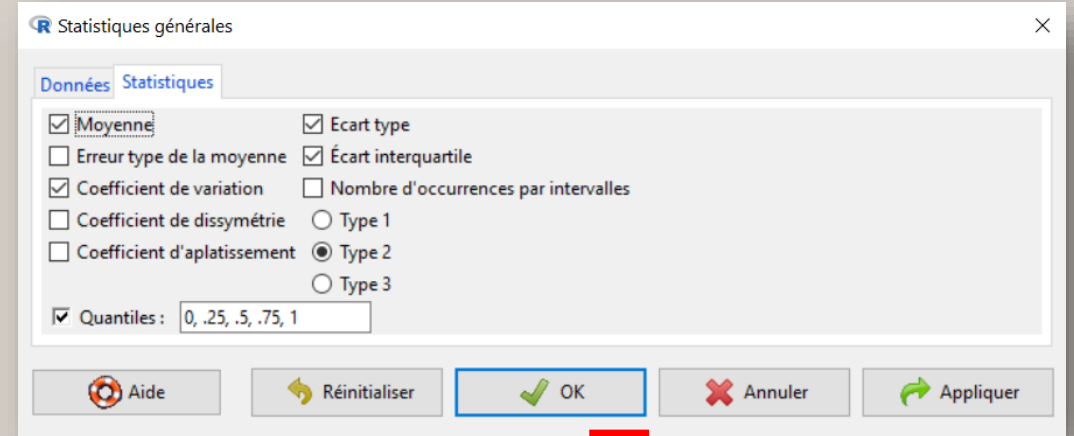
Données **Statistiques**

- Moyenne
- Erreur type de la moyenne
- Coefficient de variation
- Coefficient de dissymétrie
- Coefficient d'aplatissement
- Quantiles : 0, .25, .5, .75, 1
- Ecart type
- Écart interquartile
- Nombre d'occurrences par intervalles
- Type 1
- Type 2
- Type 3

Aide Réinitialiser OK Annuler Appliquer

Analyses descriptives sous R Commander

Calculons le temps moyen (et l'écart-type, le coefficient de variation et l'intervalle interquartile) en seconde de résistance des sujets au Hines-Brown test en fonction qu'ils ont utilisé des injures (Groupe expérimental) ou des mots neutres (Groupe contrôle) pour exprimer leur douleur.



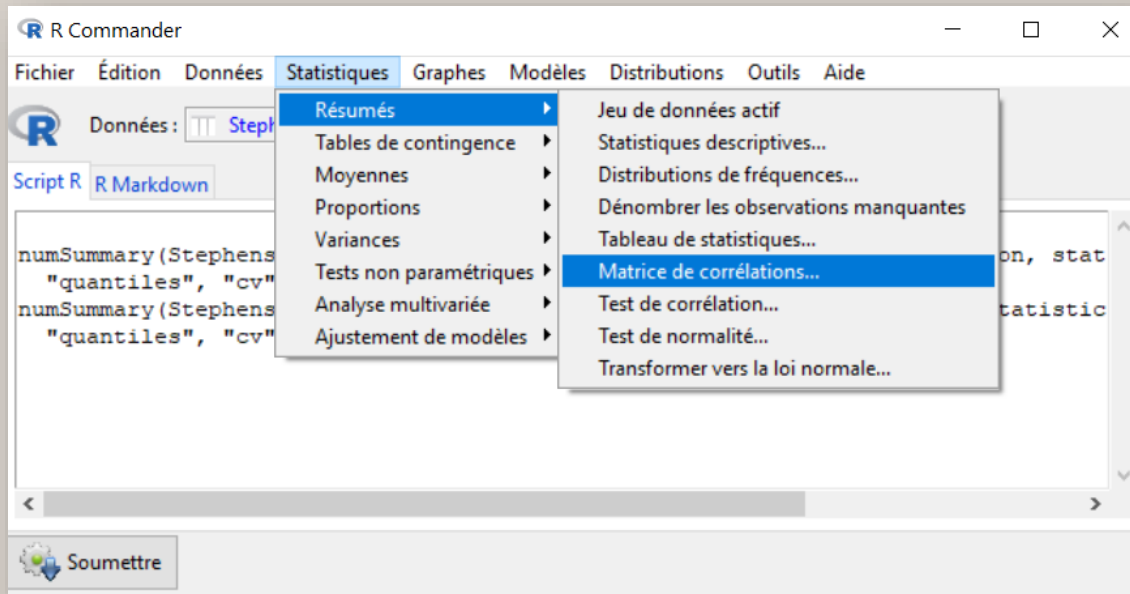
Analyses descriptives sous R Commander

Calculons le temps moyen (et l'écart-type, le coefficient de variation et l'intervalle interquartile) en seconde de résistance des sujets au Hines-Brown test en fonction qu'ils ont utilisé des injures (Groupe expérimental) ou des mots neutres (Groupe contrôle) pour exprimer leur douleur.

The image shows two overlapping windows from R Commander. The top window is the 'Statistiques générales' dialog box, which is used to select statistical measures. The 'Statistiques' tab is active, and several options are checked: 'Moyenne', 'Ecart type', 'Coefficient de variation', 'Ecart interquartile', and 'Quantiles'. The 'Quantiles' field is set to '0, .25, .5, .75, 1'. The bottom window is the R terminal, showing the execution of the 'numSummary' function. The output is a table with columns for various statistical measures and two rows of data: 'Injure' and 'Neutre'.

| | mean | sd | IQR | cv | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% | Hines.Brown:n |
|--------|----------|----------|----------|-----------|-------|----------|----------|---------|---------|---------------|
| Injure | 176.1107 | 85.89202 | 104.8605 | 0.4877162 | 1.621 | 119.9025 | 177.5505 | 224.763 | 427.214 | 34 |
| Neutre | 122.7288 | 78.65550 | 75.2710 | 0.6408884 | 5.888 | 81.4410 | 112.1640 | 156.712 | 360.664 | 33 |

Calcul des corrélations sous R Commander

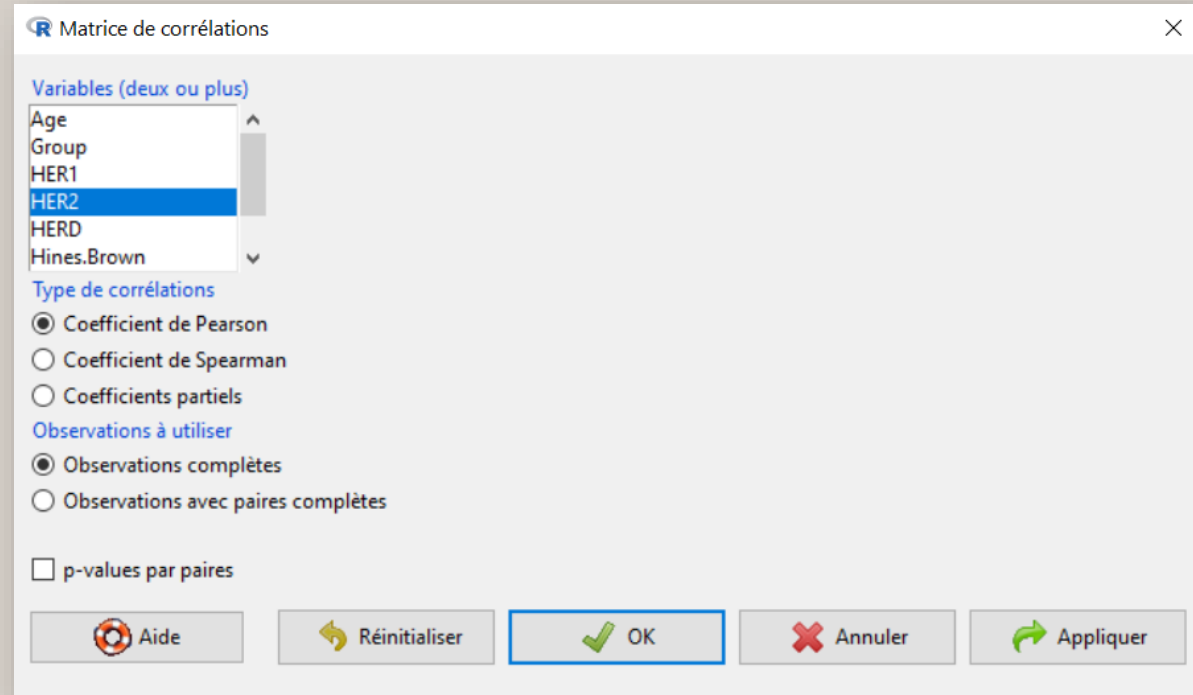


Matrice de corrélation =

Cette procédure statistique permet de calculer, selon différentes méthodes (Pearson, Spearman, patiels), des corrélations entre deux ou plusieurs variables.

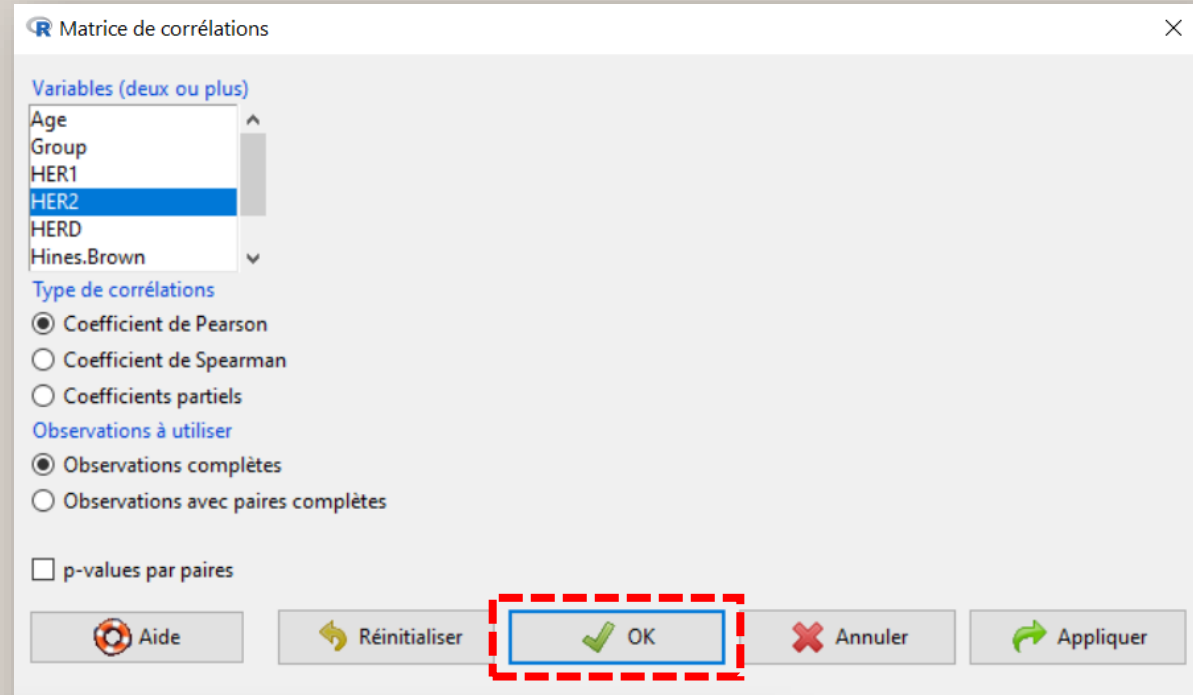
Calcul des corrélations sous R Commander

Calculons la **corrélation** (méthode de **Pearson**) entre la fréquence cardiaque au posttest (**HER2**) et la **perception de la douleur**.



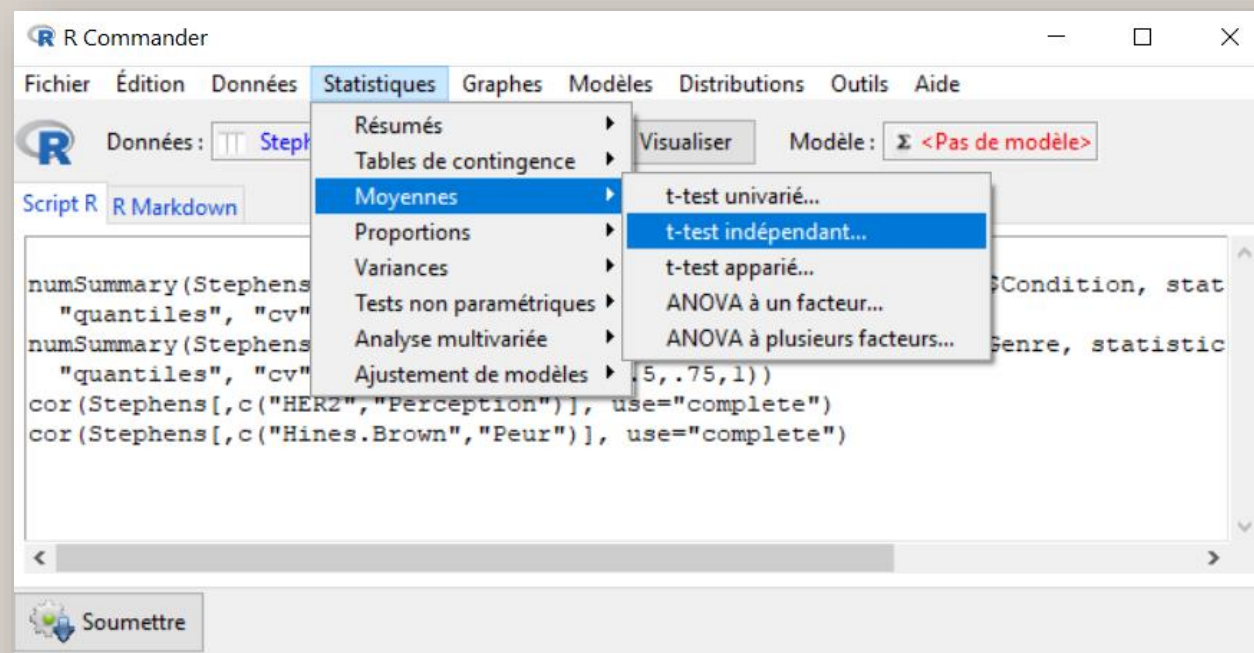
Calcul des corrélations sous R Commander

Calculons la **corrélation (méthode de Pearson)** entre la fréquence cardiaque au posttest (**HER2**) et la **perception de la douleur**.



```
RcmdrMsg: [2] NOTE: Le jeu de données Stephens a 67 lignes et 12 colonnes.
Rcmdr> cor(Stephens[,c("HER2", "Perception")], use="complete")
      HER2 Perception
HER2   1.00000000 0.01279039
Perception 0.01279039 1.00000000
```

Test T de Student pour échantillons indépendants

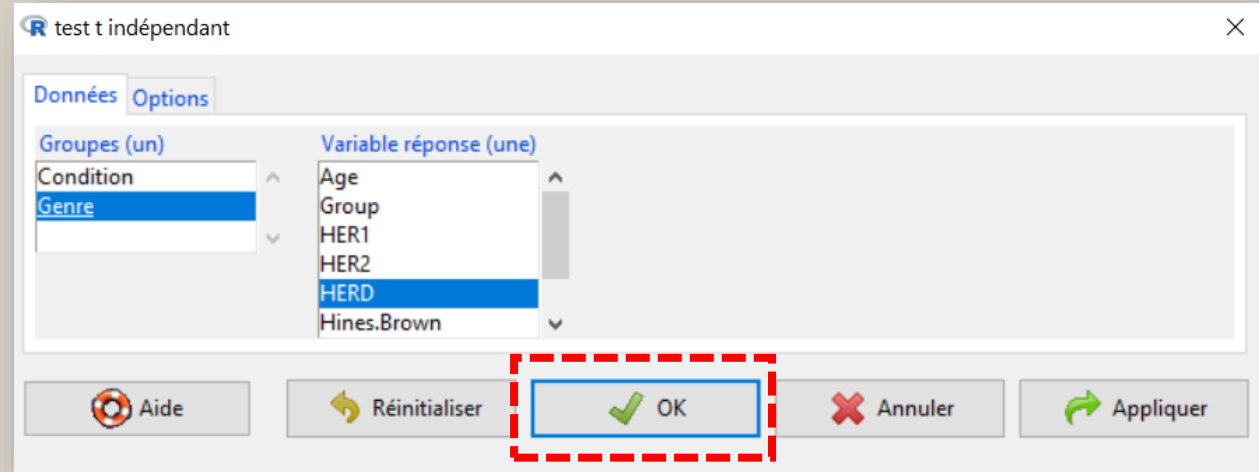


T-Test Indépendant =

Cette procédure statistique permet de réaliser le test T de Student pour échantillons indépendants utilisé dans la comparaison entre deux groupes de sujets distincts (variable catégorielle dichotomique) sur une variable donnée (variable métrique).

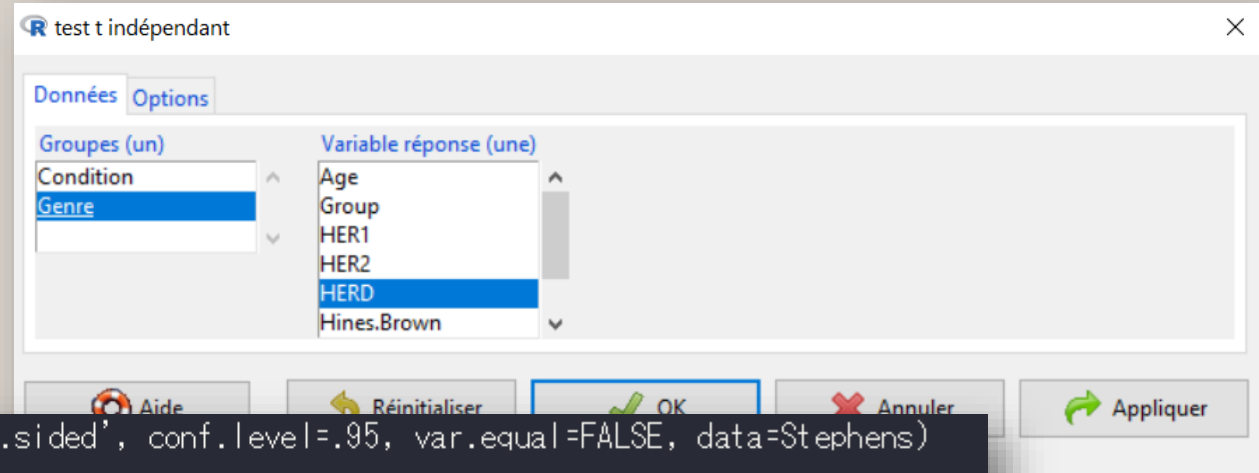
Test T de Student pour échantillons indépendants

Réalisons un test T de Student (indépendant) afin de comparer la moyenne des filles et des garçons sur la variable « différence de la fréquence cardiaque » (HERD).



Test T de Student pour échantillons indépendants

Réalisons un **test T de Student (indépendant)** afin de comparer la moyenne des **filles** et des **garçons** sur la variable « **différence de la fréquence cardiaque** » (HERD).



```
Rcmdr> t.test(HERD~Genre, alternative='two.sided', conf.level=.95, var.equal=FALSE, data=Stephens)

Welch Two Sample t-test

data: HERD by Genre
t = 3.4116, df = 54.323, p-value = 0.001226
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 2.62285 10.09663
sample estimates:
mean in group Femme mean in group Homme
 14.30224           7.94250
```

La différence est statistiquement significative (p-value < 0,05) donc rejet de l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes.

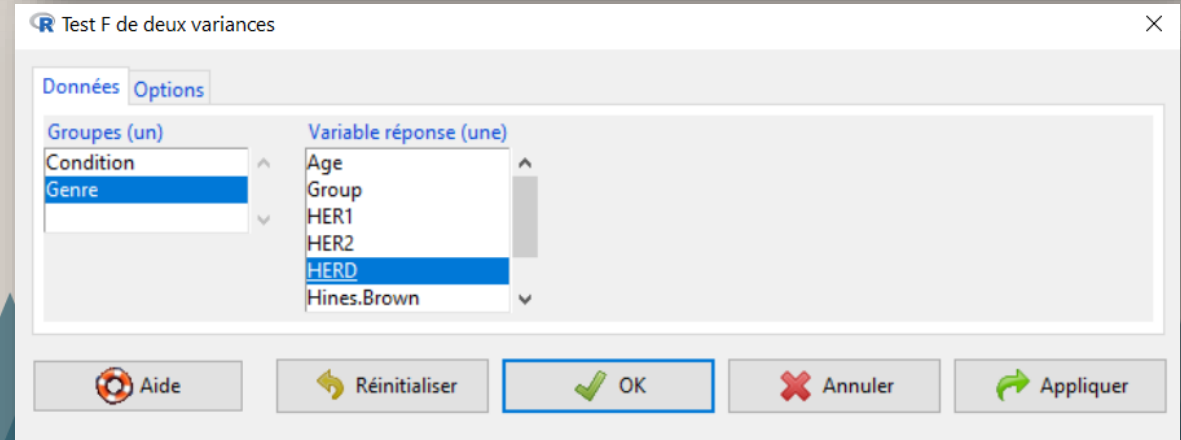
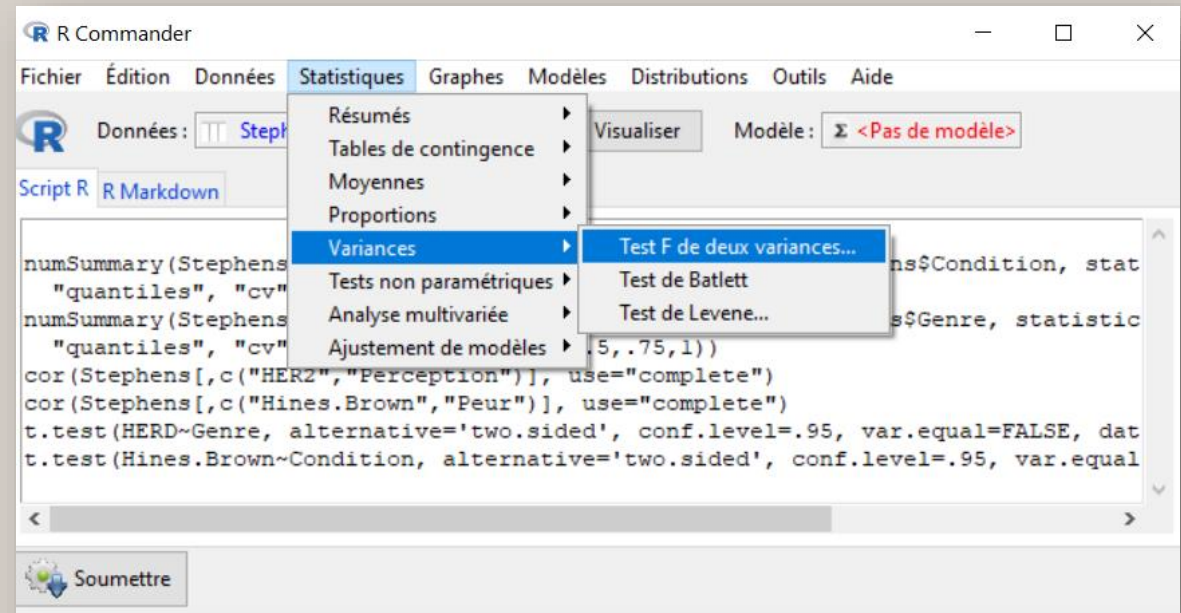
La moyenne des femmes = 14,3
La moyenne des hommes = 7,94

Test T de Student pour échantillons indépendants



Avant de réaliser un test T de Student pour échantillons indépendants, vous devez vérifier que les variances des deux groupes sont bien homogènes

→ Réalisation du Test F de Fischer

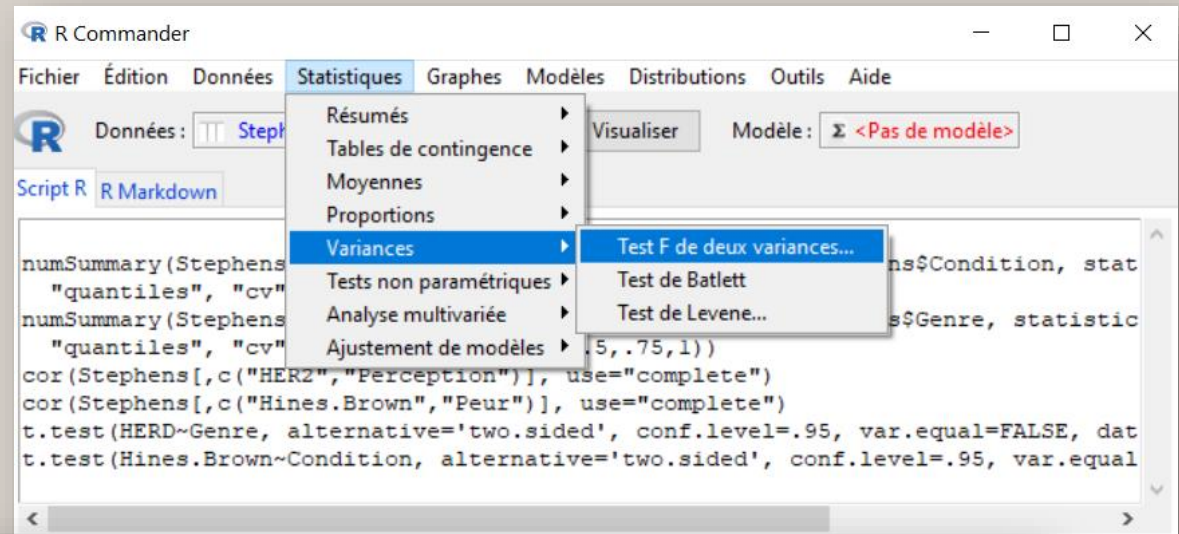


Test T de Student pour échantillons indépendants



Avant de réaliser un test T de Student pour échantillons indépendants, vous devez vérifier que les variances des deux groupes sont bien homogènes

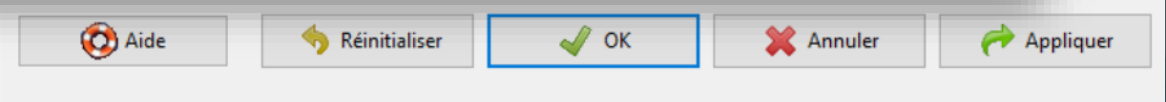
→ Réalisation du Test F de Fischer



```
F test to compare two variances
data:  HERD by Genre
F = 1.4192, num df = 28, denom df = 37, p-value = 0.3161
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.7121139 2.9286740
sample estimates:
ratio of variances
 1.419179
```

On doit faire un test T pour échantillons indépendants avec variance

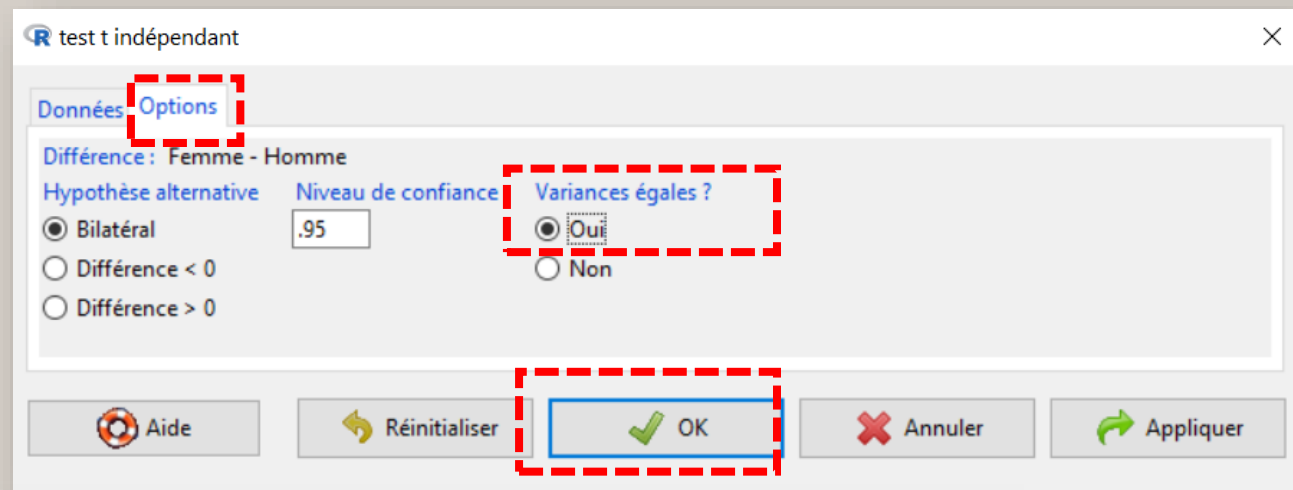
La différence entre les deux variances n'est pas significative (p-value > 0,05). On doit donc tolérer l'hypothèse nulle d'égalité (homogénéité) des variances.



Test T de Student pour échantillons indépendants



Si les variances sont égales ...



```
Rcmdr> t.test(HERD~Genre, alternative='two.sided', conf.level=.95, var.equal=TRUE,  
Rcmdr+ data=Stephens)  
  
Two Sample t-test  
  
data: HERD by Genre  
t = 3.4932, df = 65, p-value = 0.0008639  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
 2.723774 9.995708  
sample estimates:  
mean in group Femme mean in group Homme  
 14.30224 7.94250
```

La différence est statistiquement significative (p-value < 0,05) donc rejet de l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes.

La moyenne des femmes = 14,3
La moyenne des hommes = 7,94

Test T de Student pour échantillons indépendants



Si les variances sont inégales ...
Ce sont les options par défaut !!!!

test t indépendant

Données Options

Différence: Femme - Homme

Hypothèse alternative Niveau de confiance Variances égales ?

Bilatéral Différence < 0 Différence > 0

Oui Non

Aide Réinitialiser OK Annuler Appliquer

```
Rcmdr> t.test(HERD~Genre, alternative='two.sided', conf.level=.95, var.equal=FALSE, data=Stephens)

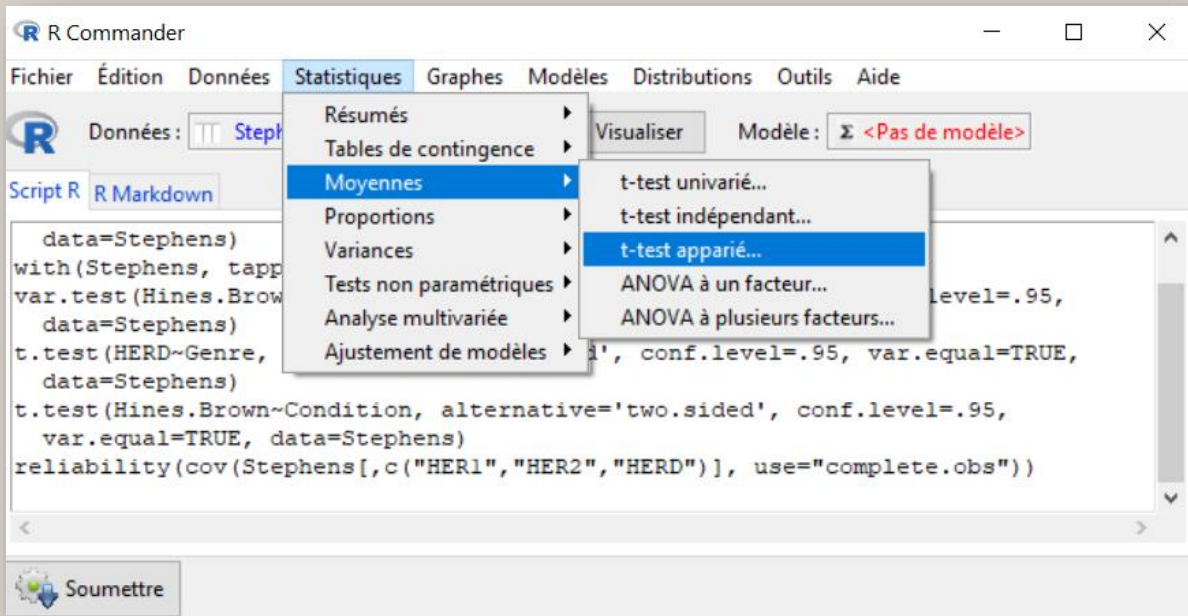
Welch Two Sample t-test

data: HERD by Genre
t = 3.4116, df = 54.323, p-value = 0.001226
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 2.62285 10.09663
sample estimates:
mean in group Femme mean in group Homme
 14.30224 7.94250
```

La différence est statistiquement significative (p-value < 0,05) donc rejet de l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes.

La moyenne des femmes = 14,3
La moyenne des hommes = 7,94

Test T de Student pour échantillons appariés

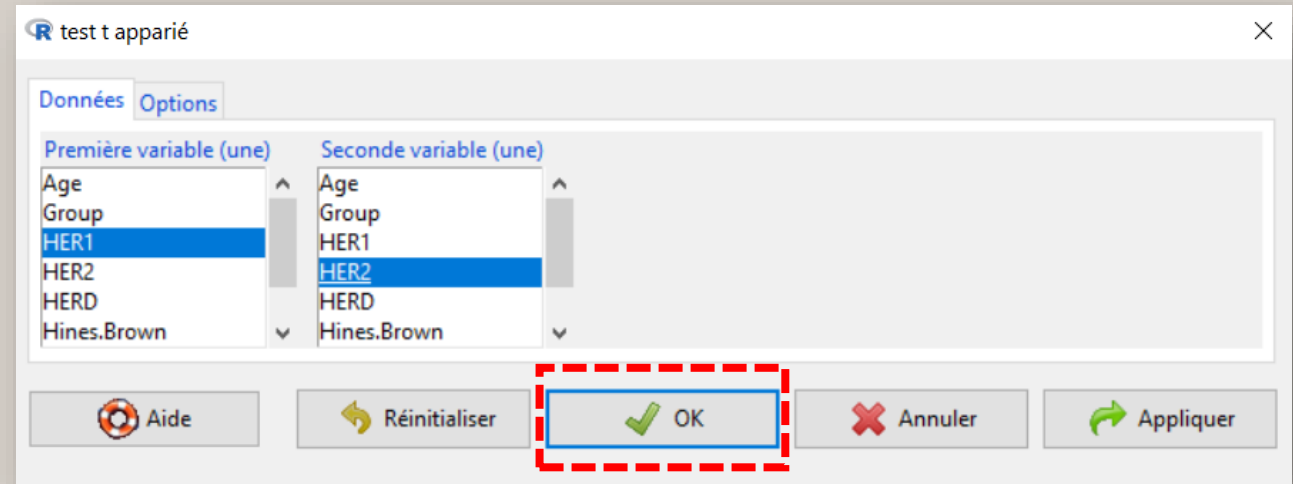


T-Test apparié =

Cette procédure statistique permet de réaliser le test T de Student pour échantillons appariés utilisé dans la comparaison d'un même groupe à deux temps distincts ou sur deux variables distinctes.

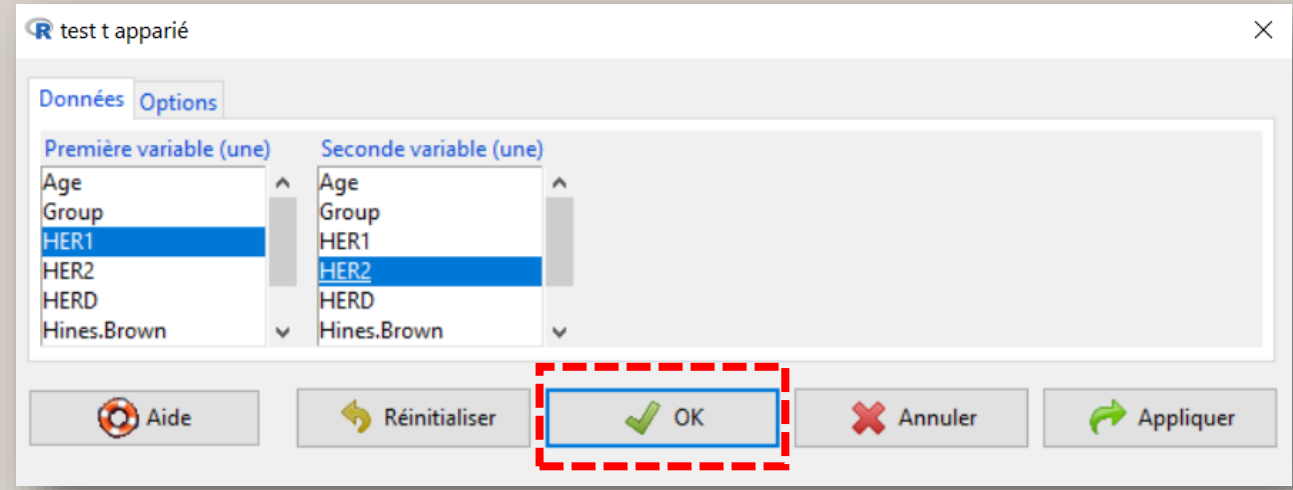
Test T de Student pour échantillons appariés

Réalisons un **test T de Student (appariés)** afin de **comparer la moyenne** de la fréquence cardiaque de notre échantillon avant (**HER1**) et pendant (**HER2**) la réalisation de l'épreuve douloureuse.



Test T de Student pour échantillons appariés

Réalisons un **test T de Student (appariés)** afin de **comparer la moyenne** de la fréquence cardiaque de notre échantillon avant (**HER1**) et pendant (**HER2**) la réalisation de l'épreuve douloureuse.



```
Rcmdr> with(Stephens, (t.test(HER1, HER2, alternative='two.sided', conf.level=.95,
Rcmdr+   paired=TRUE)))

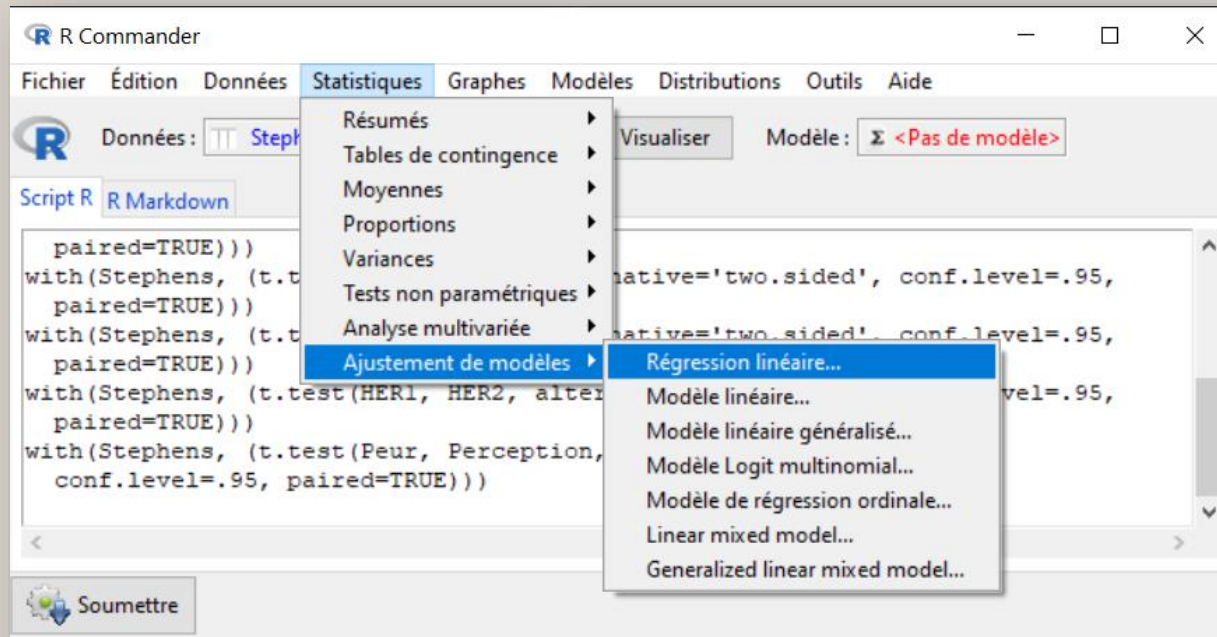
Paired t-test

data: HER1 and HER2
t = -10.963, df = 66, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-12.643073 -8.747374
sample estimates:
mean of the differences
-10.69522
```

La différence est statistiquement significative (p-value < 0,05) donc rejet de l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes entre les deux mesures de la fréquence cardiaque

La moyenne des différences entre les deux mesures est de -10.69

Régression linéaire sous R Commander

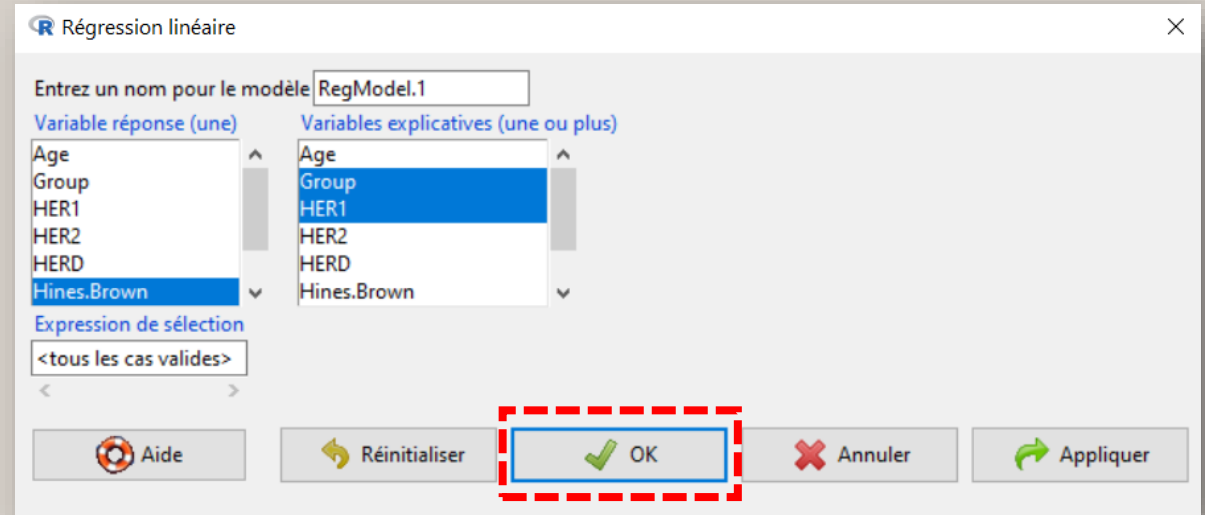


Régression linéaire =

Cette procédure statistique permet de réaliser un modèle en régression linéaire cherchant à établir une relation linéaire entre une variable, dite expliquée (ou dépendante, ou réponse), et une ou plusieurs variables, dites explicatives (ou indépendantes)

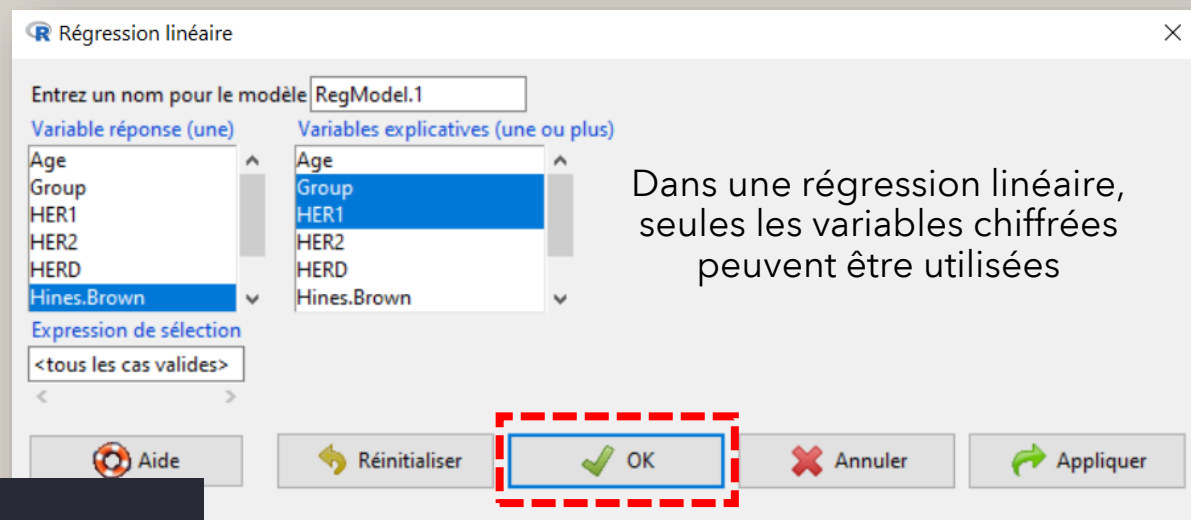
Régression linéaire sous R Commander

Réalisons une **régression linéaire** afin d'expliquer la **variable dépendante** « seconde de résistance au **Hines-Brown test** » sur base des **variables indépendantes** : **groupe** (insulte vs. neutre), fréquence cardiaque au prétest (**HER1**) et « **peur** ».



Régression linéaire sous R Commander

Réalisons une **régression linéaire** afin d'expliquer la **variable dépendante** « seconde de résistance au **Hines-Brown test** » sur base des **variables indépendantes** : **groupe** (insulte vs. neutre), fréquence cardiaque au prétest (**HER1**) et « **peur** ».



Dans une régression linéaire, seules les variables chiffrées peuvent être utilisées

```

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 269.4113    81.8407   3.292  0.00163 **
Group        49.4222    19.8982   2.484  0.01567 *
HER1       -0.6171     0.9189  -0.672  0.50430
Peur       -1.1273     0.5641  -1.999  0.04998 *

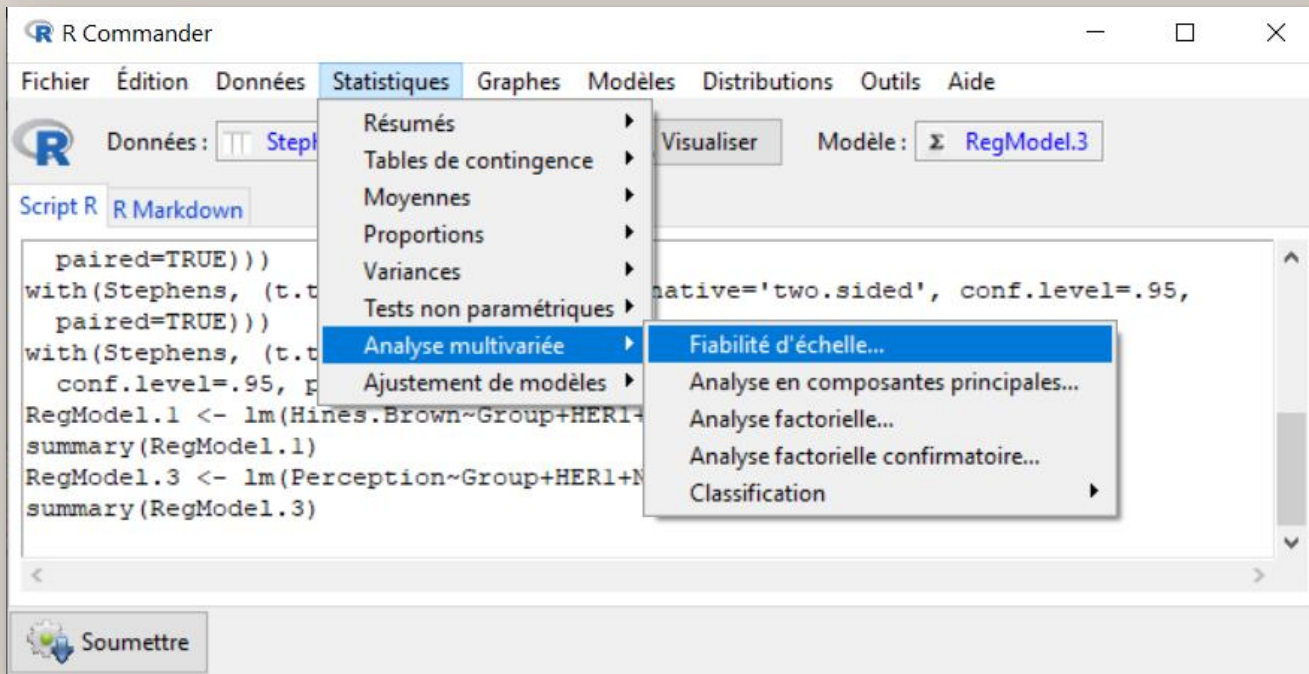
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 81.16 on 63 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1517,    Adjusted R-squared:  0.1113
F-statistic: 3.756 on 3 and 63 DF,  p-value: 0.01513
    
```

Effet significatif de la variable groupe (en faveur du groupe des insulte (car le code du groupe « insulte » est égal à 1 et que l'*estimate* est positif)

Effet significatif de la variable peur (*estimate* négatif → plus la peur diminue, plus la résistance augmente)

Alpha de Cronbach sous R Commander

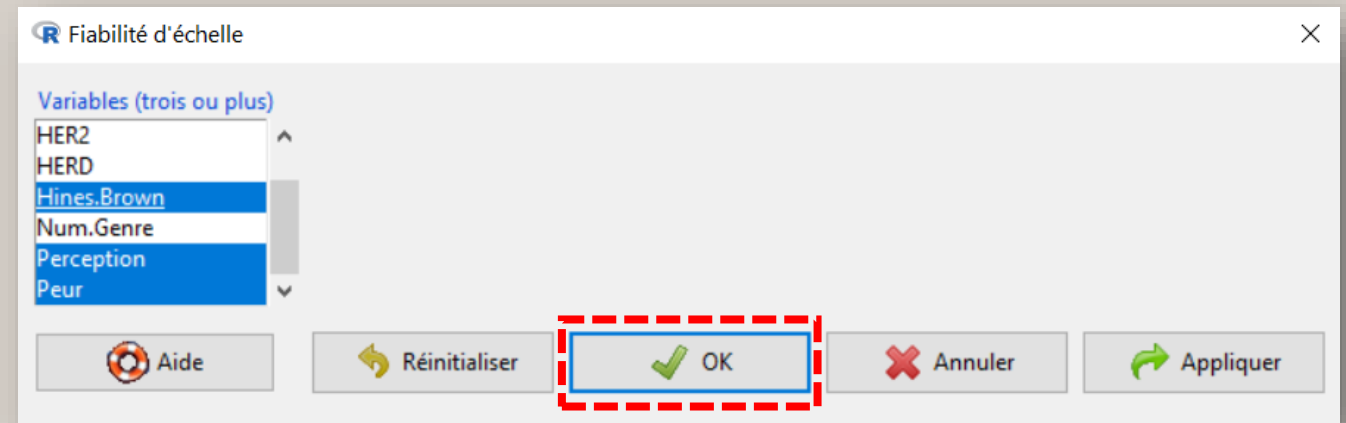


Fiabilité d'échelle =

Cette procédure statistique permet de calculer un Alpha de Cronbach.

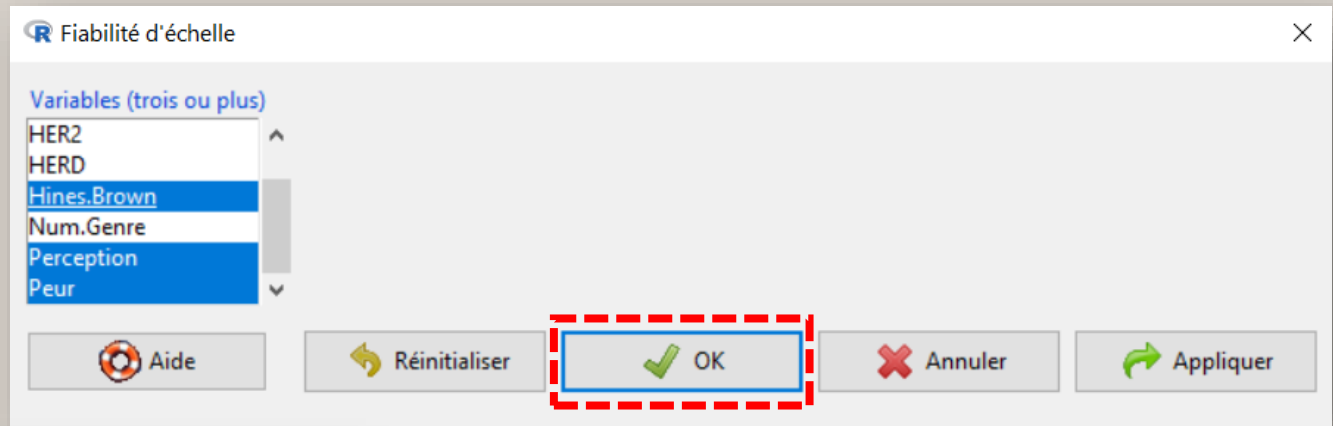
Alpha de Cronbach sous R Commander

Calculons l'**alpha de Cronbach** mesurant la fidélité interne d'une échelle de douleur comprenant à la fois la variable « **résistance au test Hines-Brown** », la variable « **peur** » et la variable « **perception de douleur** »



Alpha de Cronbach sous R Commander

Calculons l'alpha de Cronbach mesurant la fidélité interne d'une échelle de douleur comprenant à la fois la variable « résistance au test Hines-Brown », la variable « peur » et la variable « perception de douleur »



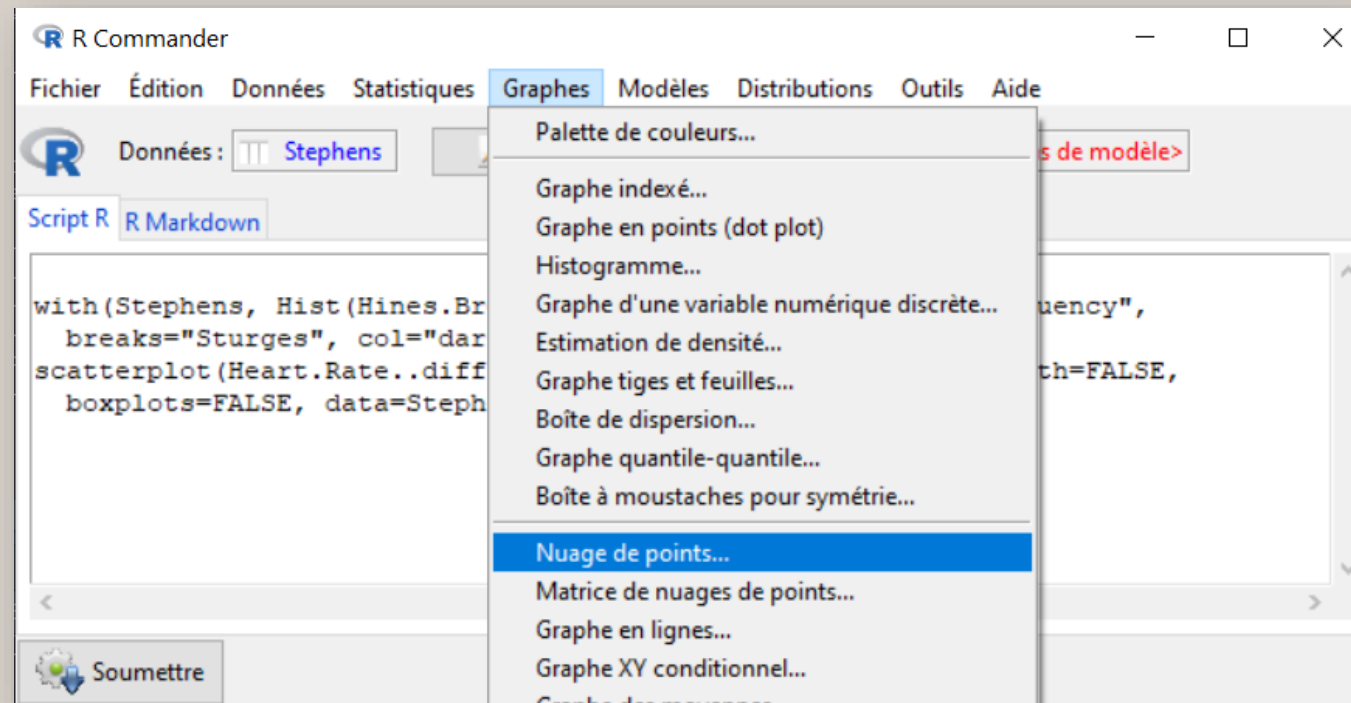
```
Rcmdr> reliability(cov(Stephens[,c("Hines.Brown", "Perception", "Peur")],
Rcmdr+ use="complete.obs"))
Alpha reliability = -0.172
Standardized alpha = -0.5833

Reliability deleting each item in turn:
      Alpha Std.Alpha r(item-total)
Hines.Brown -0.0178 -0.1012 -0.2545
Perception -0.2166 -0.6404 -0.1436
Peur -0.0101 -0.2970 -0.2440
```

Alpha brut général
Alpha standardisé général

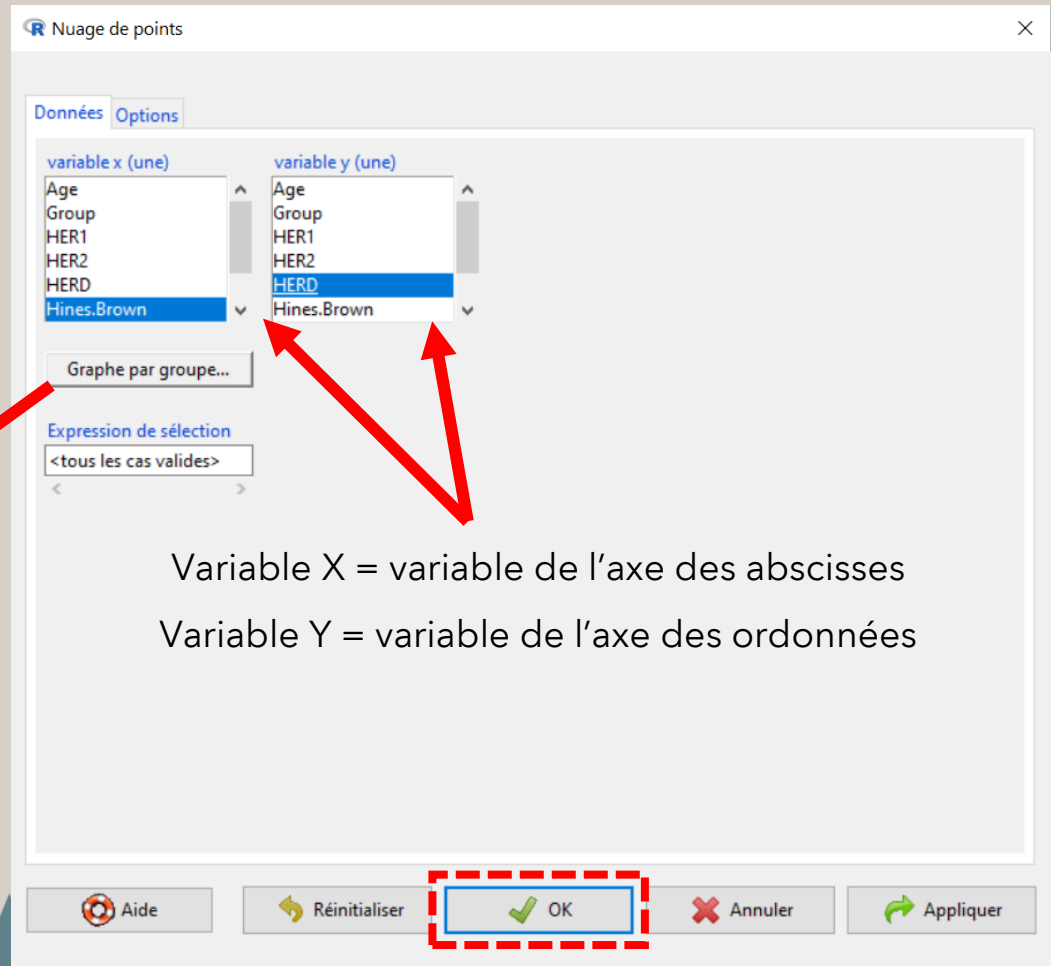
Alpha si on retire l'item concerné
r = corrélation de l'item avec la dimension

Nuage de points sous R Commander



Nuage de points sous R Commander

Réalisons un nuage de point avec pour variable en abscisse la « résistance au test Hines-Brown » et pour variable en ordonnées le différentiel de fréquence pulmonaire (HERD)

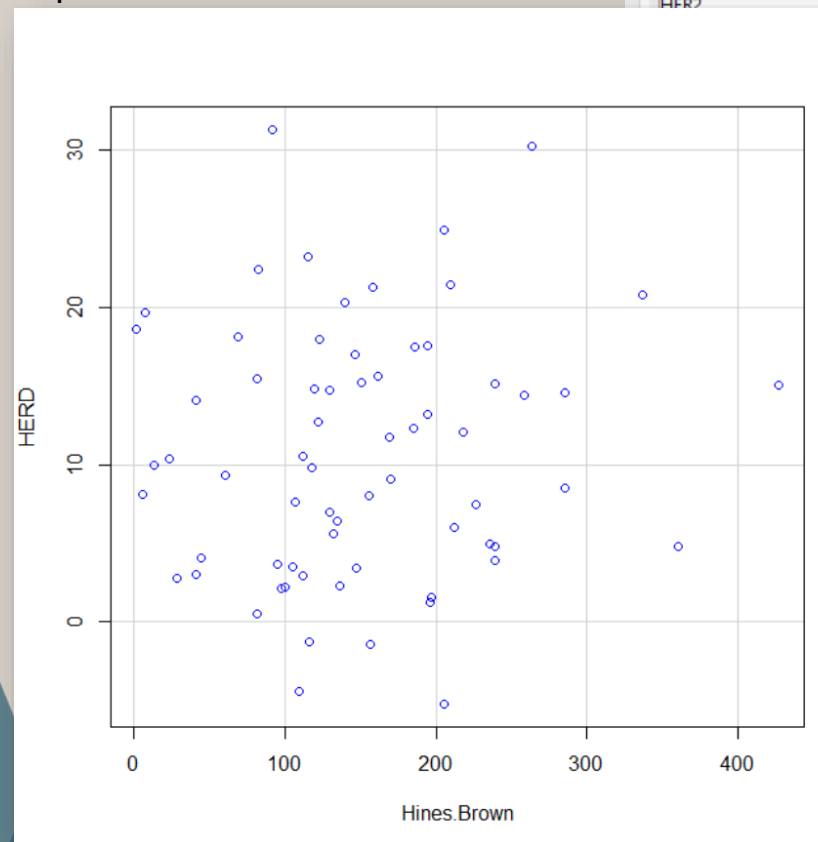


Variable X = variable de l'axe des abscisses
Variable Y = variable de l'axe des ordonnées

Option si vous souhaitez obtenir plusieurs graphiques en fonction d'une variable catégorielle (par exemple, un graphe pour les hommes et un pour les femmes)

Nuage de points sous R Commander

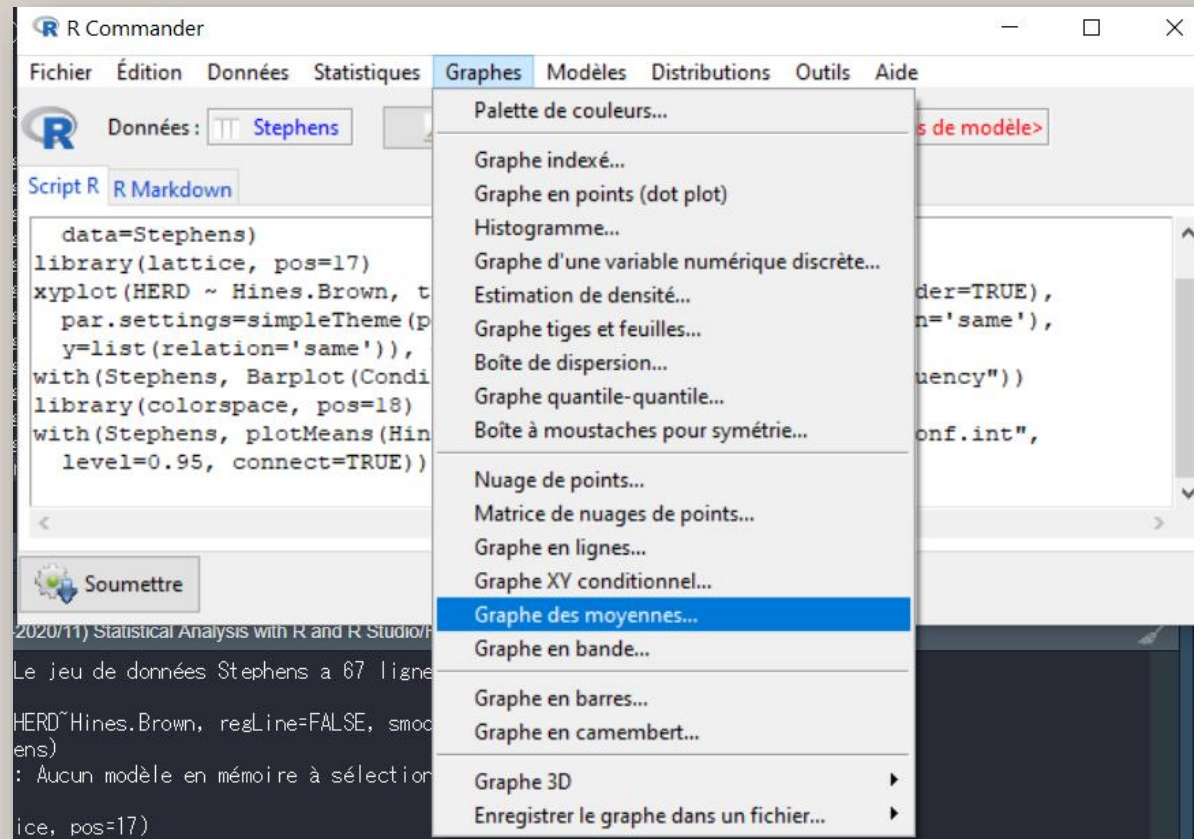
Réalisons un nuage de point avec pour variable en abscisse la « résistance au test Hines-Brown » et pour variable en ordonnées le différentiel de fréquence pulmonaire (HERD)



The screenshot shows the 'Nuage de points' dialog box in R Commander. It has two tabs: 'Données' and 'Options'. Under 'Données', there are two lists: 'variable x (une)' and 'variable y (une)'. The 'variable x (une)' list contains 'Age', 'Group', 'HER1', and 'HER2'. The 'variable y (une)' list contains 'Age', 'Group', 'HER1', 'HER2', 'HERD', and 'Hines.Brown'. The 'OK' button is highlighted with a red dashed box. Two red arrows point from the 'OK' button to the 'HERD' and 'Hines.Brown' options in the 'variable y (une)' list.

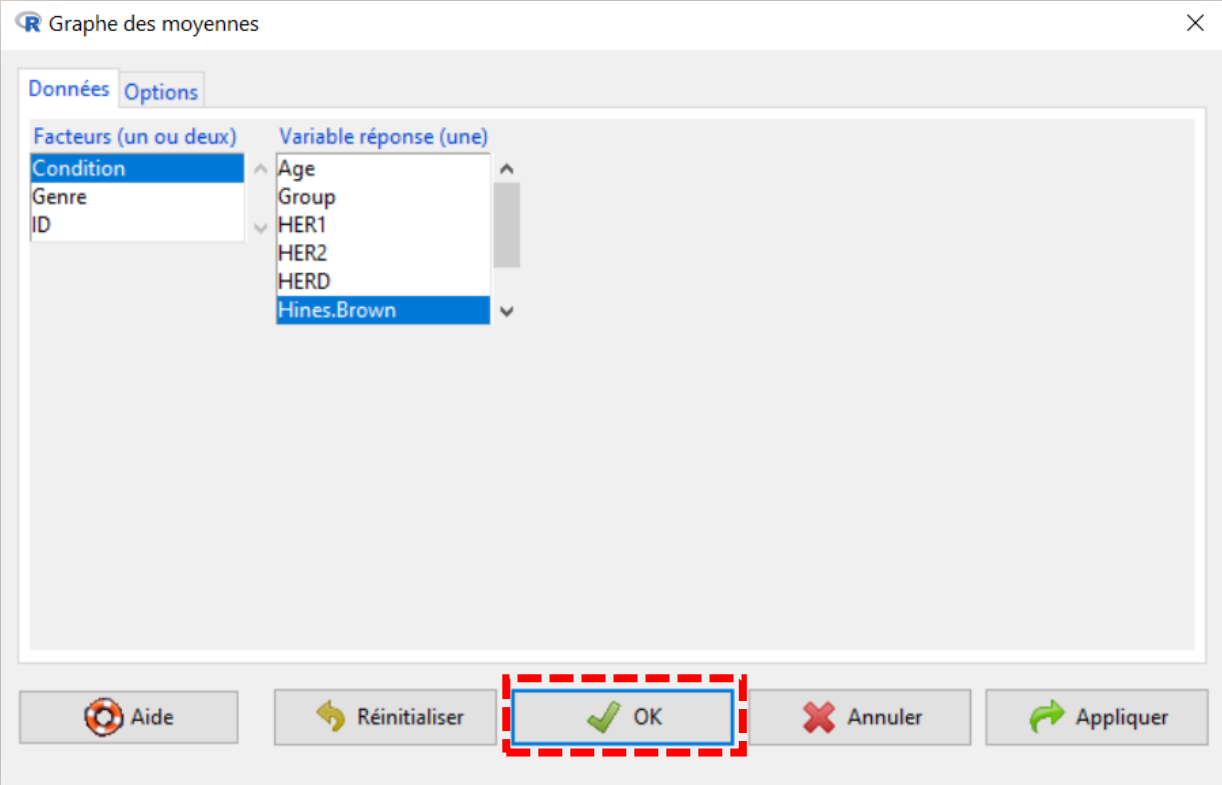
variable X = variable de l'axe des abscisses
variable Y = variable de l'axe des ordonnées

Graphe (de comparaison) des moyennes sous R Commander



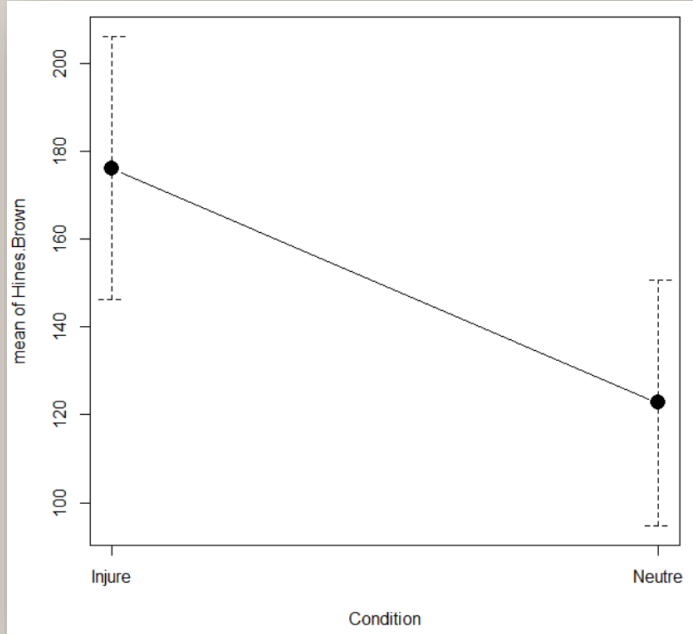
Graphe (de comparaison) des moyennes sous R Commander

Réalisons un **graphe** de comparaison **des moyennes** de la variable « **résistance au test Hines-Brown** » en fonction de la variable catégorielle « **condition** » (Insulte vs. Neutre)



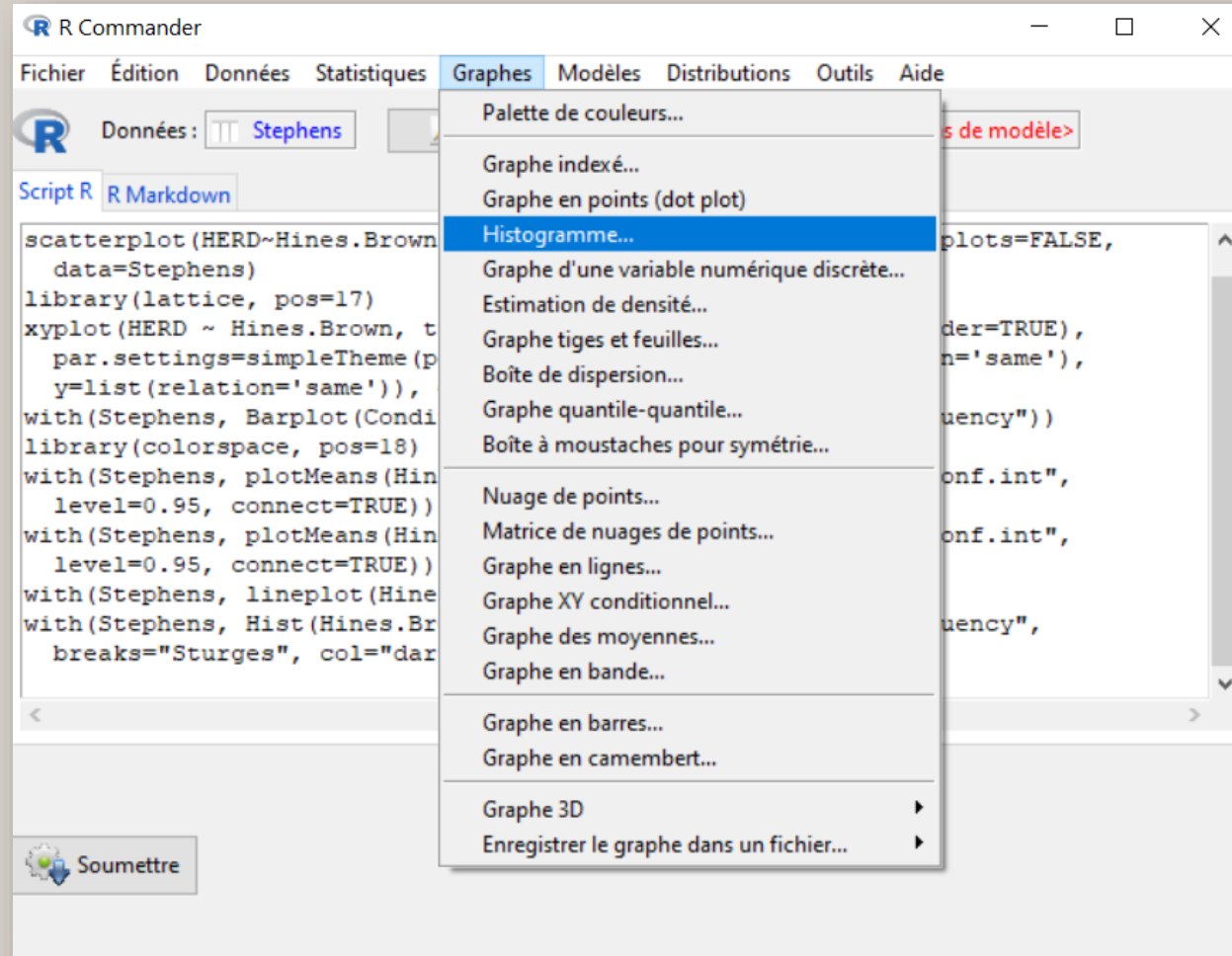
Graphe (de comparaison) des moyennes sous R Commander

Réalisons un **graphe** de comparaison **des moyennes** de la variable « **résistance au test Hines-Brown** » en fonction de la variable catégorielle « **condition** » (Insulte vs. Neutre)



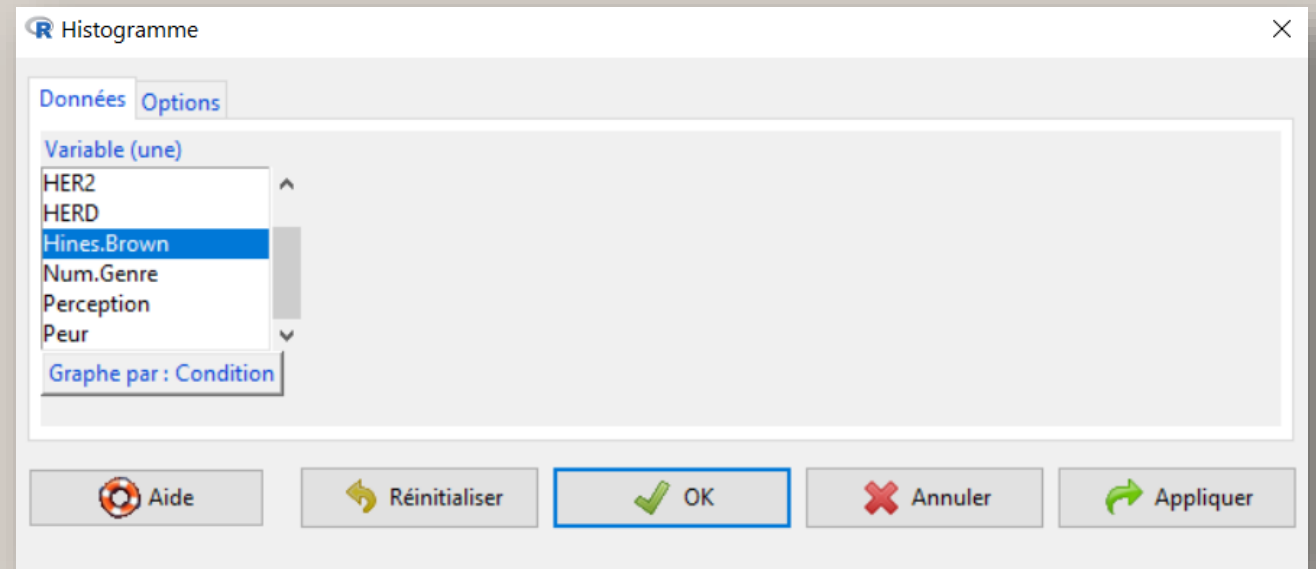
Grâce à cette interface, on configure le graphique des moyennes en sélectionnant la variable de réponse et les facteurs.

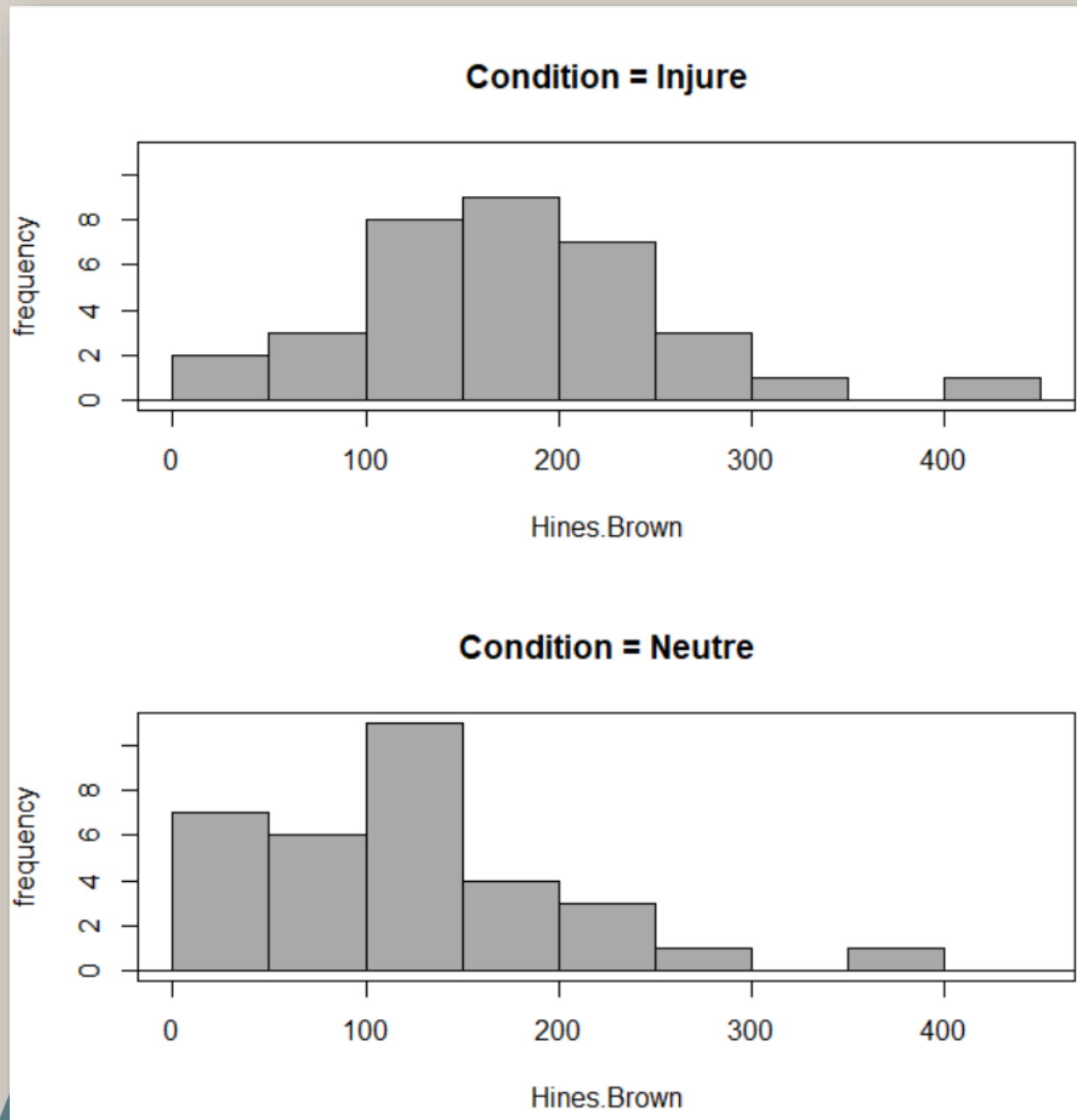
Histogramme sous R Commander



Histogramme sous R Commander

Réalisons deux histogrammes des fréquences, un par condition expérimentale (c'est-à-dire un pour le groupe « insulte » et un autre pour le groupe « neutre », de la variable « résistance au test Hines-Brown »





A VOUS DE JOUER ...

Analyses descriptives sous R Commander

Calculez la **moyenne** (et **l'écart-type**, le **coefficient de variation** et **l'intervalle interquartile**) de la variable « **perception de la douleur** » en fonction du **genre** (homme/femme)

Analyses descriptives sous R Commander

Calculez la **moyenne** (et **l'écart-type**, le **coefficient de variation** et **l'intervalle interquartile**) de la variable « **perception de la douleur** » en fonction du **genre** (homme/femme)

```
Rcmdr> numSummary(Stephens[, "Perception", drop=FALSE], groups=Stephens$Genre,
Rcmdr+   statistics=c("mean", "sd", "IQR", "quantiles", "cv"), quantiles=c(0,.25,.5,
Rcmdr+   .75,1))
```

| | mean | sd | IQR | cv | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% |
|-------|----------|----------|-------|-----------|-------|--------|--------|--------|-------|
| Femme | 4.744345 | 1.758526 | 2.634 | 0.3706573 | 1.208 | 3.3670 | 5.0190 | 6.0010 | 9.055 |
| Homme | 4.427921 | 1.609812 | 2.205 | 0.3635593 | 0.967 | 3.3395 | 4.6135 | 5.5445 | 6.956 |

```
Perception:n
Femme      29
Homme      38
```

Calcul des corrélations sous R Commander

Calculez la **corrélation (Pearson)** entre les variables « temps (en secondes) de résistance au **Hines-Brown Test** » et « **peur de la douleur** »

Calcul des corrélations sous R Commander

Calculez la **corrélation (Pearson)** entre les variables « temps (en secondes) de résistance au **Hines-Brown Test** » et « **peur de la douleur** »

```
Rcmdr> cor(Stephens[,c("Hines.Brown", "Peur")], use="complete")
      Hines.Brown      Peur
Hines.Brown  1.0000000 -0.2425368
Peur         -0.2425368  1.0000000
```

Test T de Student pour échantillons indépendants

Réalisez un **test T de Student (indépendant)** afin de comparer la moyenne des sujets du groupe « **insulte** » (GE) et ceux du groupe « **mots neutres** » (GC) sur la variable « **temps (en secondes) de résistance au *Hines-Brown Test*** ».

Test T de Student pour échantillons indépendants

Réalisez un **test T de Student (indépendant)** afin de comparer la moyenne des sujets du groupe « **insulte** » (GE) et ceux du groupe « **mots neutres** » (GC) sur la variable « **temps (en secondes) de résistance au *Hines-Brown Test*** ».

```
Rcmdr> var.test(Hines.Brown ~ Condition, alternative='two.sided', conf.level=.95,
Rcmdr+ data=Stephens)

      F test to compare two variances

data:  Hines.Brown by Condition
F = 1.1925, num df = 33, denom df = 32, p-value = 0.6202
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.5911024 2.3965259
sample estimates:
ratio of variances
      1.19247
```

```
Rcmdr> t.test(Hines.Brown~Condition, alternative='two.sided', conf.level=.95,
Rcmdr+ var.equal=TRUE, data=Stephens)

      Two Sample t-test

data:  Hines.Brown by Condition
t = 2.6508, df = 65, p-value = 0.01007
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 13.16359 93.60006
sample estimates:
mean in group Injure mean in group Neutre
      176.1107          122.7288
```

Test T de Student pour échantillons appariés

Réalisez un test T de Student (appariés) afin de comparer la moyenne de la variable « peur » à celle de la variable « perception de la douleur » sur l'ensemble de notre échantillon.

Test T de Student pour échantillons appariés

Réalisez un **test T de Student (appariés)** afin de **comparer la moyenne** de la variable « **peur** » à celle de la variable « **perception de la douleur** » sur l'ensemble de notre échantillon.

```
Rcmdr> with(Stephens, (t.test(Peur, Perception, alternative='two.sided',  
Rcmdr+   conf.level=.95, paired=TRUE)))
```

Paired t-test

```
data: Peur and Perception  
t = 34.98, df = 66, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
 73.60625 82.51730  
sample estimates:  
mean of the differences  
 78.06178
```

```
Rcmdr> with(Stephens, (t.test(Perception, Peur, alternative='two.sided',  
Rcmdr+   conf.level=.95, paired=TRUE)))
```

Paired t-test

```
data: Perception and Peur  
t = -34.98, df = 66, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
 -82.51730 -73.60625  
sample estimates:  
mean of the differences  
 -78.06178
```

Régression linéaire

Réalisez une **régression linéaire** afin d'expliquer la **variable dépendante** « **perception de douleur** » sur base des **variables indépendantes** : **condition** (insulte vs. neutre), **genre**, fréquence cardiaque au prétest (**HER1**) et « **peur** ».

Régression linéaire

Réalisez une **régression linéaire** afin d'expliquer la **variable dépendante** « **perception de douleur** » sur base des **variables indépendantes** : **condition** (insulte vs. neutre), **genre**, fréquence cardiaque au prétest (**HER1**) et « **peur** ».

```
Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  5.26149    2.00733   2.621  0.0110 *
Group        -0.96710    0.39776  -2.431  0.0179 *
HER1         0.01126    0.01891   0.595  0.5538
Num.Genre    -0.42790    0.48182  -0.888  0.3779
Peur        -0.01095    0.01292  -0.847  0.4002
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.622 on 62 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1144,    Adjusted R-squared:  0.05723
F-statistic: 2.002 on 4 and 62 DF,  p-value: 0.1053
```