

Tests *t*

Ce guide présente la marche à suivre pour réaliser les tests t prévus dans votre formation.

Les points traités sont les suivants :

- [Tests d'hypothèse sur un seul groupe](#) (leçon 3) ;
- [Tests d'hypothèse sur deux groupes](#) (leçon 4) ;
 - [Lorsque les variances sont homogènes](#) ;
 - [Lorsque les variances sont hétérogènes](#) (test t de Welch) ;
 - [Groupes appariés](#).

La vérification des suppositions de ces tests est présentée dans le guide *Vérification des suppositions*.

Tests d'hypothèse sur un seul groupe

La présentation de ce test se base sur l'Exemple 3.7 des notes de cours (Leçon 3, page 18).

La marche à suivre pour réaliser le test d'hypothèse sur un seul groupe est la suivante :

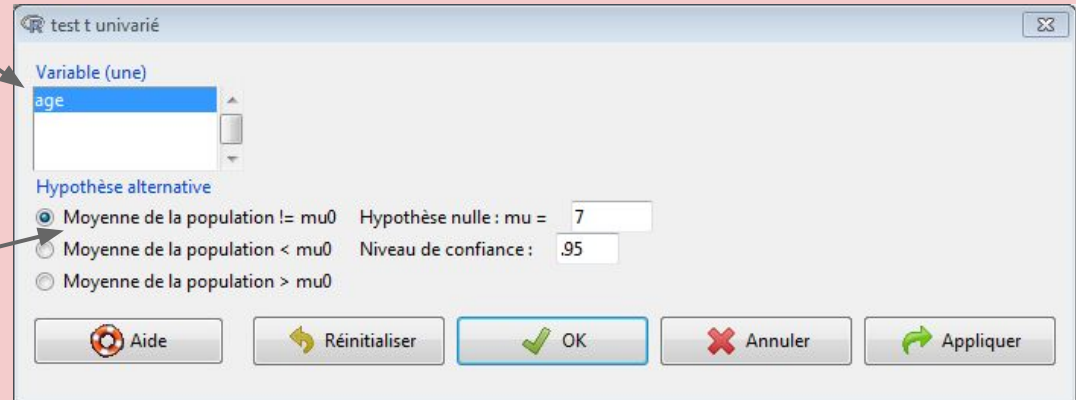
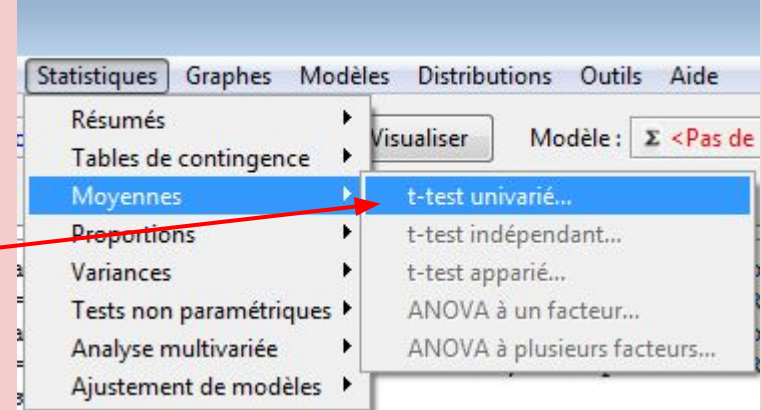
1) Cliquez sur le menu Statistiques. Choisissez tout d'abord l'option Moyennes et ensuite l'option t-test univarié...;

2) Sélectionnez la variable que vous souhaitez analyser (ici age) ;

3) Choisissez l'hypothèse alternative testée. Les choix sont les suivants :

- Bilatéral : Moyenne de la population $\neq \mu_0$;
- Inférieur : Moyenne de la population $< \mu_0$;
- Supérieur : Moyenne de la population $> \mu_0$.

L'Exemple 3.7 fait appel au test bilatéral.



Tests d'hypothèse sur un seul groupe (suite)

4) Écrire la valeur de l'hypothèse nulle dans la cellule Hypothèse nulle : $\mu =$ (la valeur à l'Exemple 3.7 est 7) ;

5) Cliquez sur le bouton OK.

Le résultat du test statistique apparaît dans la zone Sortie.

test t univarié

Variable (une)
age

Hypothèse alternative

☒ Moyenne de la population != mu0 Hypothèse nulle : mu = 7
☐ Moyenne de la population < mu0 Niveau de confiance : .95
☐ Moyenne de la population > mu0

Aide Réinitialiser OK Annuler Appliquer

```
> with(age.ours, (t.test(age, alternative='two.sided', mu=7, conf.level=.95)))
```

One Sample t-test

```
data: age
t = 2.7478, df = 19, p-value = 0.0128
alternative hypothesis: true mean is not equal to 7
95 percent confidence interval:
 7.893578 13.606422
sample estimates:
mean of x
 10.75
```

Vous devrez copier-coller à partir de cette zone la commande ainsi que les résultats.

Ne soyez pas surpris si les commandes écrites par R Commander sont plus longues que celles présentées dans les notes de cours. R Commander écrit certaines valeurs par défaut (p. ex. : `conf.level=.95`).

Tests d'hypothèse sur deux groupes

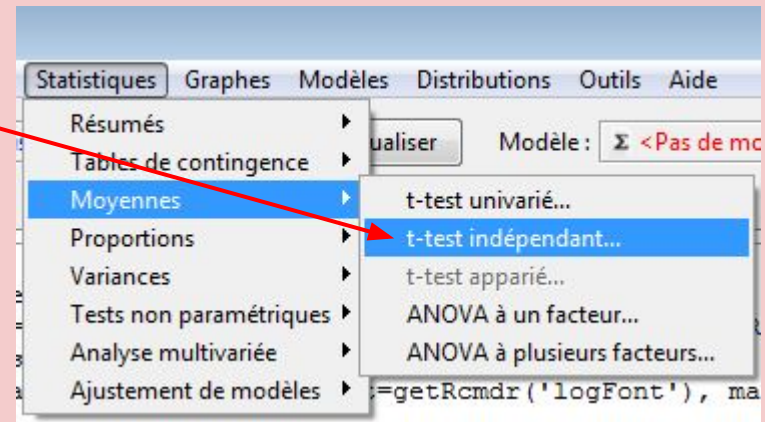
Les tests d'hypothèse sur deux groupes diffèrent selon les situations rencontrées.

Ces situations sont :

- Les variances des groupes sont homogènes ;
- Les variances des groupes sont hétérogènes ;
- Les données sont appariées (en paires).

La présentation des tests d'hypothèse sur deux groupes débute avec un cas où les variances sont homogènes. Les données utilisées sont celles de l'Exemple 4.1 des notes de cours (Leçon 4, page 2).

1) Afin d'accéder à ce test, cliquez sur le menu Statistiques. Choisissez tout d'abord l'option Moyennes et ensuite l'option t-test indépendant...;



Tests d'hypothèse sur deux groupes (suite)

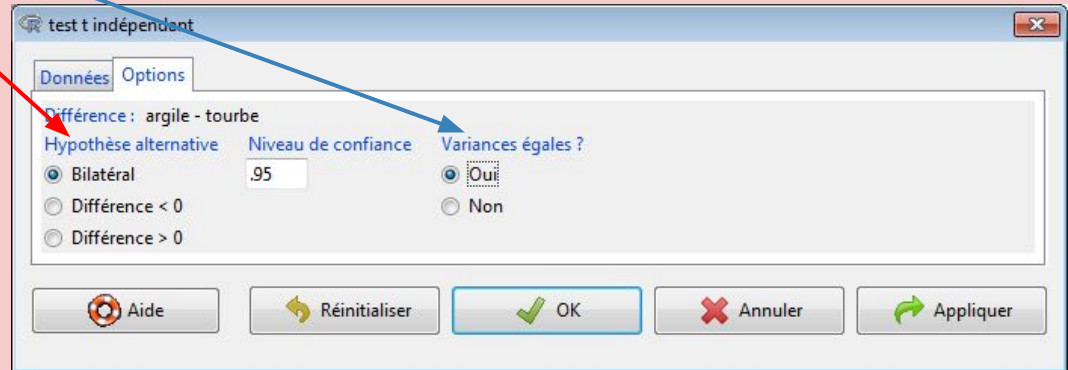
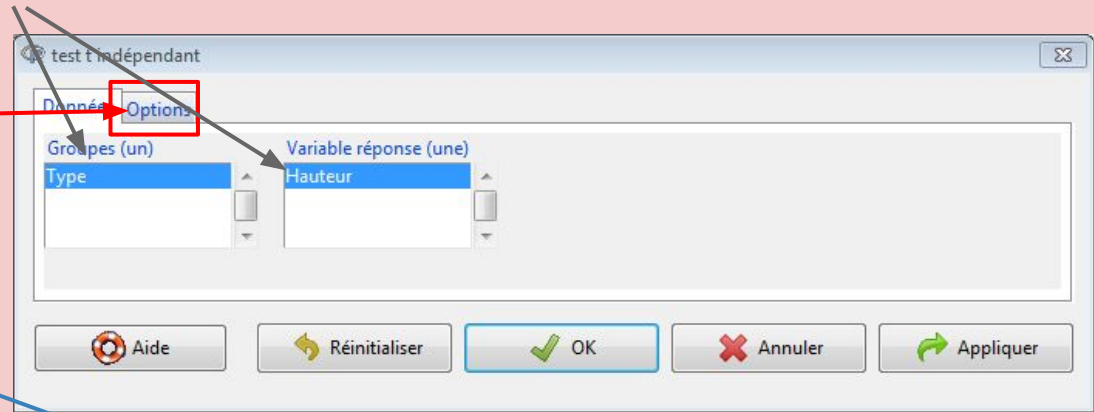
Variances des groupes homogènes

2) Dans la fenêtre qui apparaît, on sélectionne le groupe que l'on souhaite analyser (ici Type) et la variable réponse (ici Hauteur) ;

3) Cliquez ensuite sur l'onglet Options ;

4) Dans ce nouvel onglet, veuillez spécifier :

- L'hypothèse alternative ;
- Si les variances sont égales.



5) Une fois ces choix effectués, cliquez sur le bouton OK;

Le résultat du test apparaîtra dans la fenêtre Sortie;

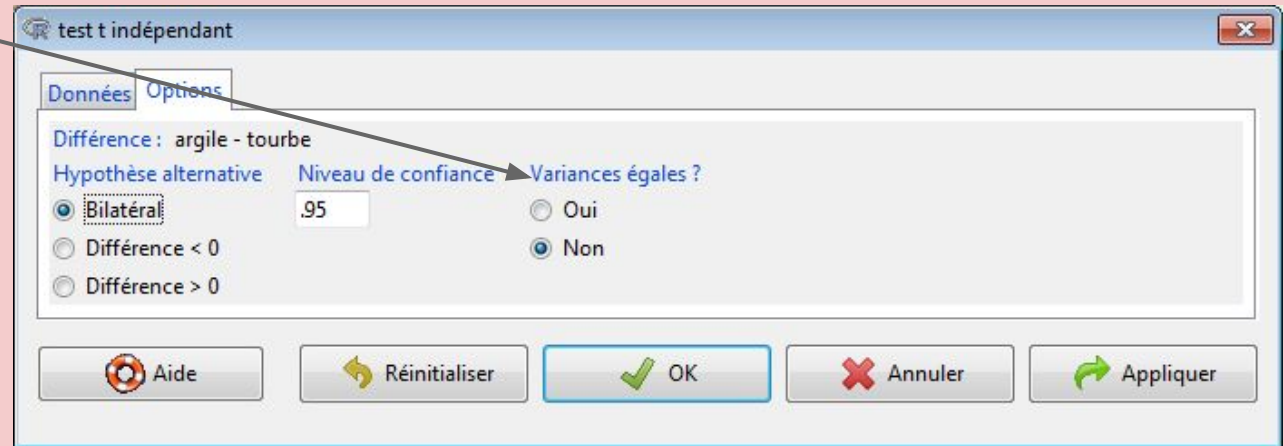
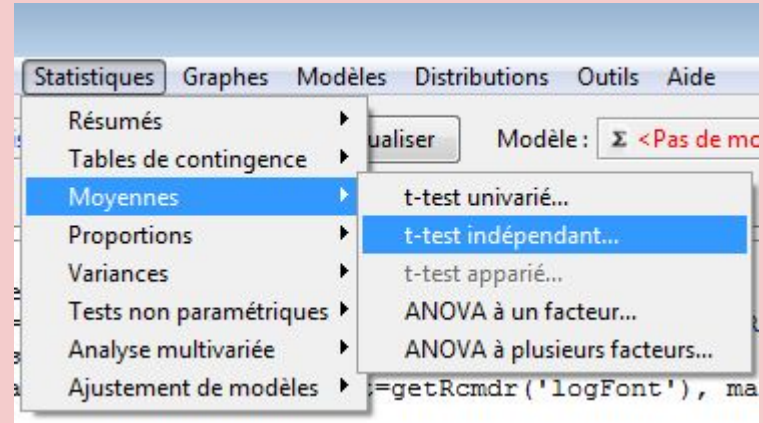
Tests d'hypothèse sur deux groupes (suite)

Variances des groupes hétérogènes

La marche à suivre lorsque les variances sont hétérogènes est la suivante :

1) À l'instar du test t précédent, sélectionnez l'option test t indépendant.... Choisissez ensuite le groupe et la variable réponse à analyser et cliquez sur l'onglet Option ;

2) Il faut cette fois-ci choisir l'option "Non" à la section Variances égales ?



Tests d'hypothèse sur deux groupes (suite)

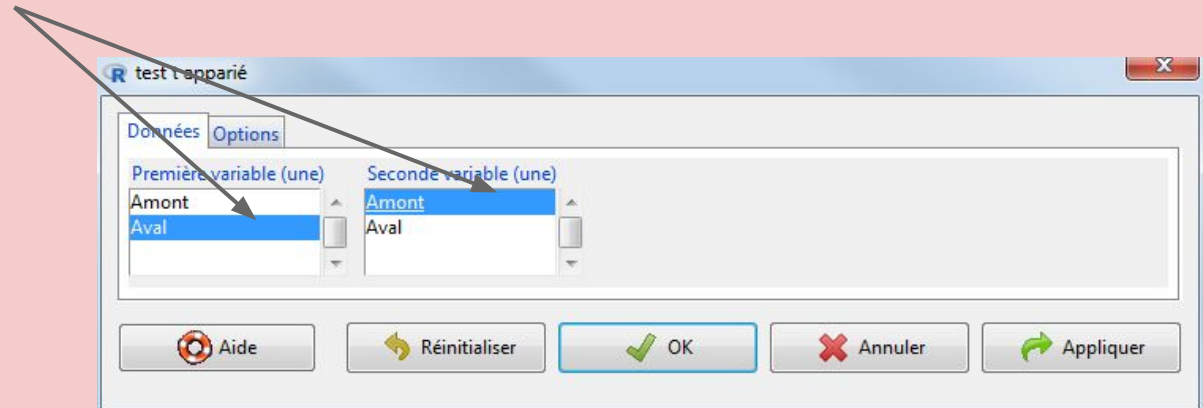
Données appariées

Le test t pour données appariées peut être réalisé selon deux approches. Ces approches sont illustrées à l'aide de l'Exemple 4.5 de la Leçon 4 (page 20).

La première approche consiste à utiliser tel quel le test prévu par R Commander :

1) Cliquez sur le menu Statistiques. Choisissez tout d'abord l'option Moyennes et ensuite l'option t-test apparié... ;

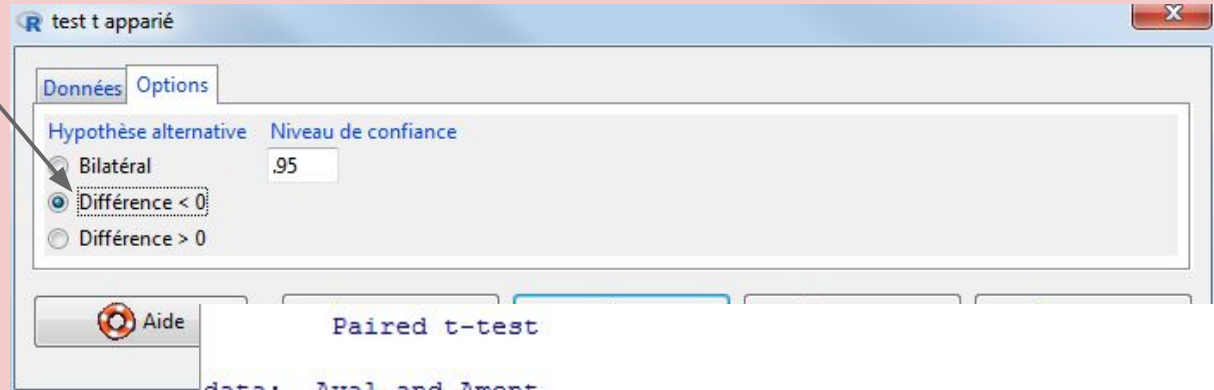
2) Choisissez l'ordre dans lequel vous souhaitez faire la comparaison. Selon la première hypothèse statistique présentée dans les notes de cours, les choix seront les suivants;



Tests d'hypothèse sur deux groupes (suite)

Données appariées

3) Cliquez ensuite sur l'onglet *Options* afin de sélectionner le test que vous souhaitez réaliser. Le choix de la première hypothèse statistique amène à sélectionner *Différence < 0*.



Après avoir cliqué sur *OK*, le résultat du test s'affichera dans la zone *Sortie*.

```
Paired t-test

data:  Aval and Amont
t = -3.0502, df = 15, p-value = 0.00405
alternative hypothesis: true difference in means is less than 0
95 percent confidence interval:
      -Inf -0.3721108
sample estimates:
mean of the differences
      -0.875
```

Cette approche exige que les groupes soient dans deux colonnes distinctes. On peut obtenir ce format à l'aide de l'approche présentée à la diapositive *Fusion de deux jeux de données (suite)* du guide *Transformation et manipulation de données*.

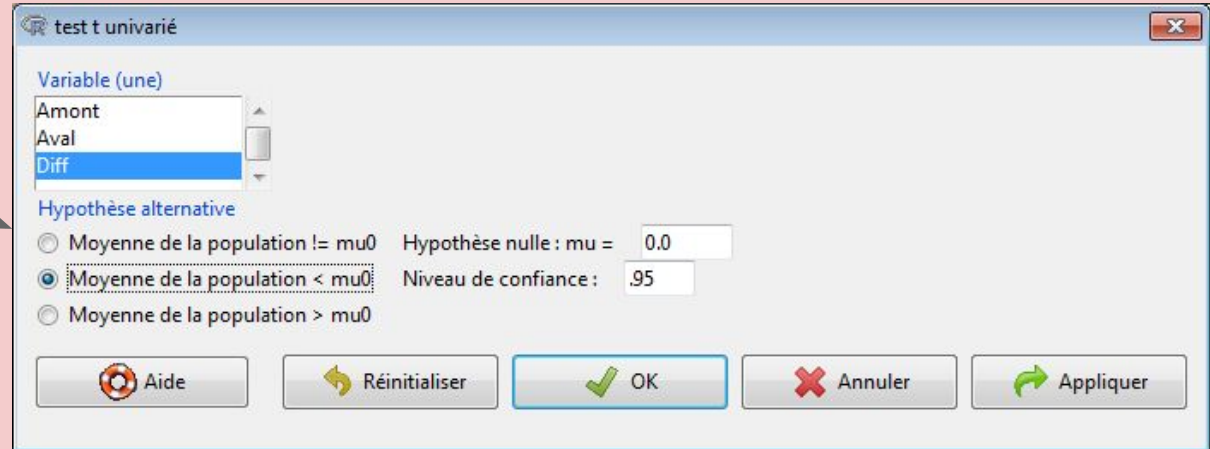
Tests d'hypothèse sur deux groupes (suite)

Données appariées

La deuxième approche consiste à effectuer un test d'hypothèse sur un seul groupe à partir de la différence entre les observations. En pratique, il faut :

- Calculer la différence entre les groupes;
- Effectuer le test sur cette différence;
- Au besoin, spécifier à l'hypothèse H_0 que la moyenne est 0 (zéro).

La fenêtre pour l'analyse de l'Exemple 4.5 sera la suivante :



test t univarié

Variable (une)

Amont
Aval
Diff

Hypothèse alternative

☐ Moyenne de la population $\neq \mu_0$ Hypothèse nulle : $\mu =$ 0.0
☒ Moyenne de la population $< \mu_0$ Niveau de confiance : .95
☐ Moyenne de la population $> \mu_0$

Aide Réinitialiser OK Annuler Appliquer

La différence entre les groupes peut se calculer en mettant les groupes dans deux colonnes distinctes ou bien en soustrayant les deux sous-groupes. Pour de plus amples détails sur ces manipulations de données, veuillez consulter le guide *Transformation et manipulation de données*.