

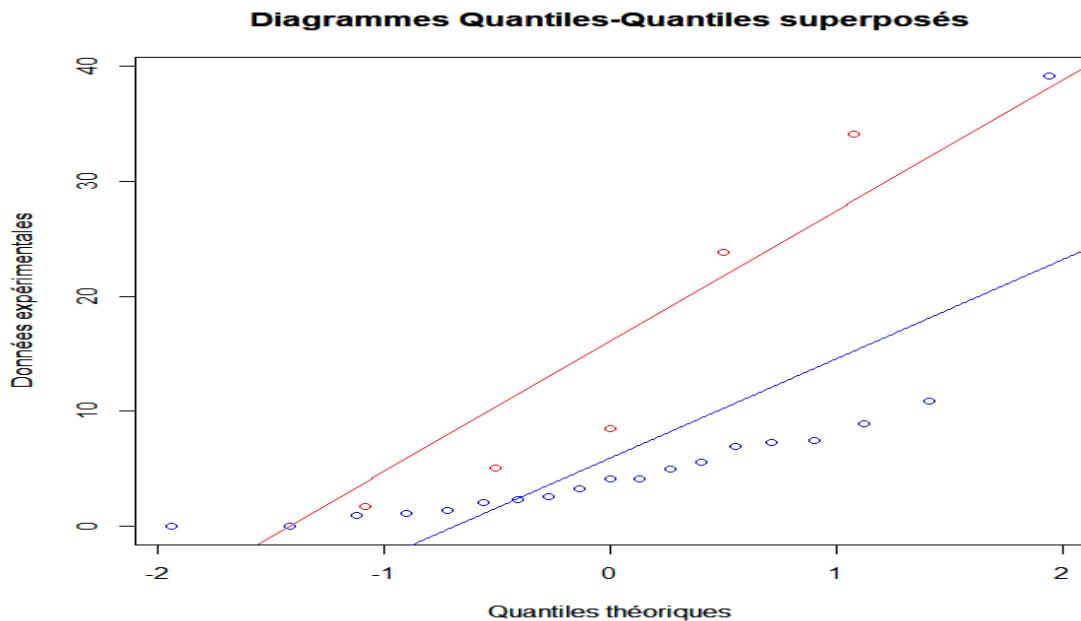
Exercices pratiques (volet 4)

Exercice 1 :

(a) Les principales mesures pour ces deux échantillons sont :

| | Q1 | Médiane | Moyenne | Q3 | Écart type |
|--------|------|---------|---------|------|------------|
| Femmes | 0,2 | 0,5 | 0,9429 | 1,7 | 0,9467 |
| Hommes | 1,75 | 4,1 | 6,411 | 7,15 | 9,0908 |

(b) On va vérifier la normalité quant aux variances on voit déjà qu'elles sont différentes.



On voit que les données pour l'ITR des femmes se répartissent le long de leur droite oblique (en bleu) ce qui prouve leur normalité. Ce qui n'est pas le cas des données pour l'ITR des hommes (en rouge) donc leur distribution n'est pas normale, on ne peut pas leur appliquer aucun test vu dans ce chapitre.

(c) On va faire un test sur la moyenne de X : l'ITR des femmes, en observant les mesures de cette variable (a), on va tester : $H_0: \mu_X = 1$ contre $H_1: \mu_X \neq 1$

(d) On obtient : $t = -0.1597$, $df = 6$, $p\text{-value} = 0.8784$

Une valeur P très élevée, ce qui nous permet de ne pas rejeter l'hypothèse nulle.

(e) Conclusion : Les données de l'ITR des hommes ne sont pas distribuées normalement, ce qui limite leurs usages pour faire de l'inférence statistique (il faudra utiliser des méthodes non paramétriques, qui ne sont pas couvertes dans ce cours). Les données de

l'ITR des femmes sont normalement distribuées et ont démontré que l'indice moyen n'est pas significativement différent de 1 (donc un faible risque).

Exercice 2 : Soit p : le pourcentage des élèves au primaire au Canada en 2019 qui ont une mère avec au moins un niveau secondaire.

(a) On veut tester les hypothèses suivantes :

$$H_0: p = 0,21 \quad \text{contre} \quad H_1: p > 0,21$$

(b) On a $n \gg 30$; $n * \hat{p} > 5$ et $n * (1 - \hat{p}) > 5$ donc les conditions de l'approximation d'une loi binomiale par une loi normale sont satisfaites et par conséquent les conditions d'un test d'hypothèses sur une proportion aussi.

(c) On calcule $z_{obs} = \frac{\hat{p} - 0,21}{\sqrt{p_0(1-p_0)/n}} = \frac{0,22 - 0,21}{\sqrt{0,21 * 0,79 / 8369}} = 2,246$ la valeur P associée à ce test est égale à $P(Z > 2,246) = 0,012352$ Si le seuil de signification dépasse cette probabilité, on doit rejeter l'hypothèse nulle.

(d) Conclusion : Le pourcentage des élèves au primaire au Canada en 2019 qui ont une mère avec au moins un niveau secondaire a significativement augmenté par rapport à celui observé en 1999.

Exercice 3 : Soit p : le pourcentage des enfants de la 3^{ème} année primaire qui n'ont jamais été absent durant l'année 2019.

(a) On veut tester les hypothèses suivantes :

$$H_0: p = 0,34 \quad \text{contre} \quad H_1: p < 0,34$$

(b) On a $n \gg 30$; $n * \hat{p} > 5$ et $n * (1 - \hat{p}) > 5$ donc les conditions de l'approximation d'une loi binomiale par une loi normale sont satisfaites et par

conséquent les conditions d'un test d'hypothèses sur une proportion aussi.

(c) On calcule $z_{obs} = \frac{\hat{p}-0,34}{\sqrt{p_0(1-p_0)/n}} = \frac{0,33-0,34}{\sqrt{0,34*0,66/8302}} = -1,9234$ on va prendre un seuil

de signification de 5%, par conséquent le point critique est 1,645 et donc, on doit rejeter l'hypothèse nulle.

(d) Conclusion : Le pourcentage des enfants de 3^{ème} année du primaire qui n'ont jamais été absents durant l'année 2019 a significativement baissé par rapport à celui de 2010.

Exercice 4 :

On pose $D=X-Y$

a) $H_0 : \mu_D = 0$ contre $H_1 : \mu_D > 0$.

b) Les données montrent que $n = 10$ $\bar{d} = 3,3$ et: $s_D = 4 \Rightarrow t_{obs} = \frac{\bar{d}}{\frac{s_D}{\sqrt{n}}} = \frac{3,3}{\frac{4}{\sqrt{10}}} = 2,61$

La règle de décision est la suivante : on doit rejeter l'hypothèse nulle si $t_{obs} > t_{n-1; \alpha}$. Ici,

$t_{obs} = 2,61$ et $t_{n-1; \alpha} = 1,833$.

c) On peut conclure que le stage a été profitable, car il a entraîné une réduction significative du temps moyen d'assemblage d'un composant électrique.

(On peut aussi faire les calculs avec R).