```r
library(ggplot2) # Sert à importer ggplot2 pour avoir plusieurs plots
library(dplyr)
```

```
##
## Attaching package: 'dplyr'

## The following objects are masked from 'package:stats':
##
##     filter, lag

## The following objects are masked from 'package:base':
##
##     intersect, setdiff, setequal, union
```

```r
library(coin)
```

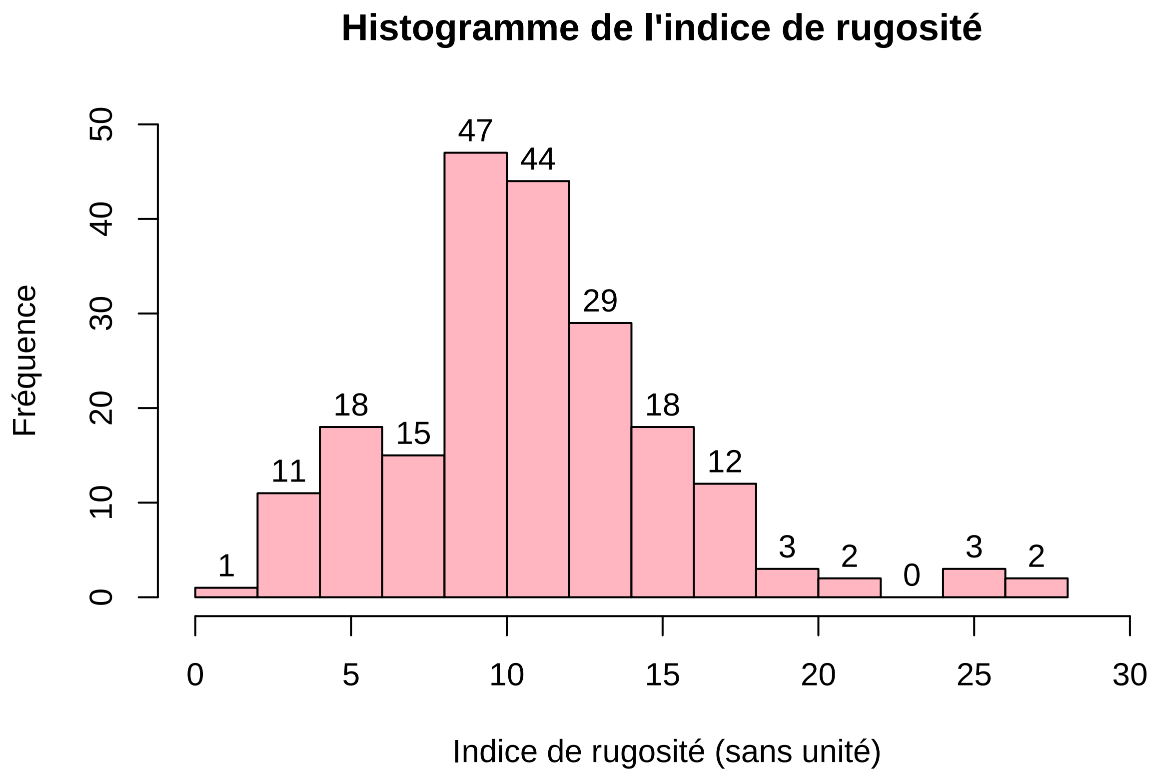
```
## Loading required package: survival
```

```r
#initialisation
source("charger.R")
mondata <- charger(2212435)
```

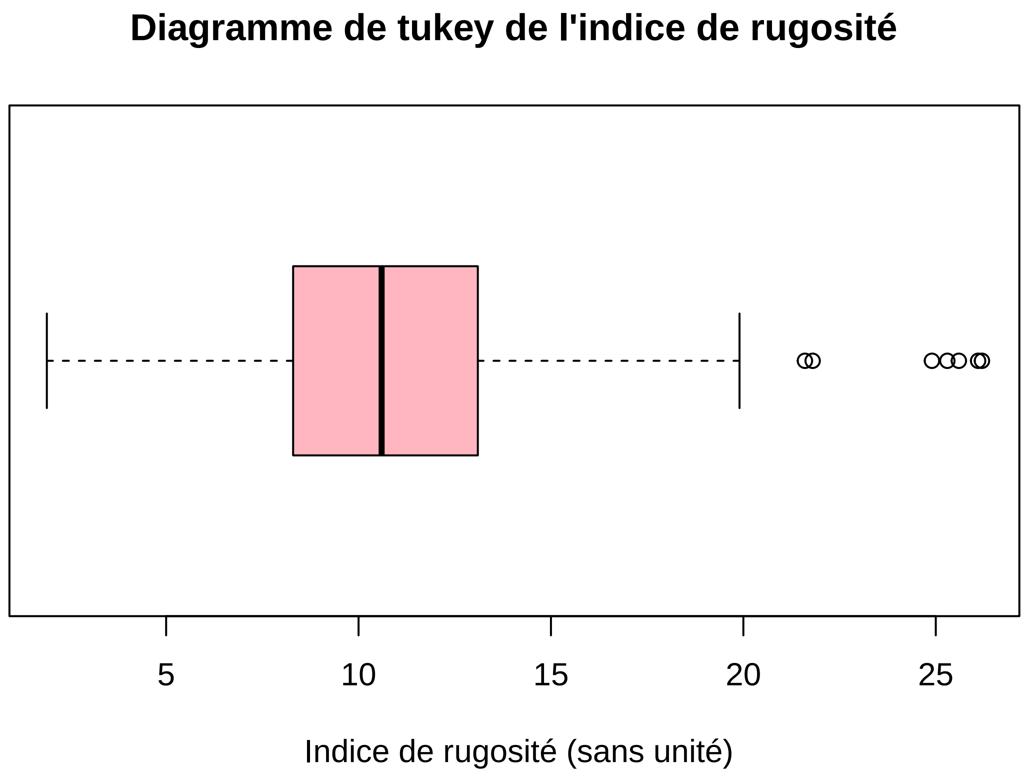
Phase 1:

Partie a)

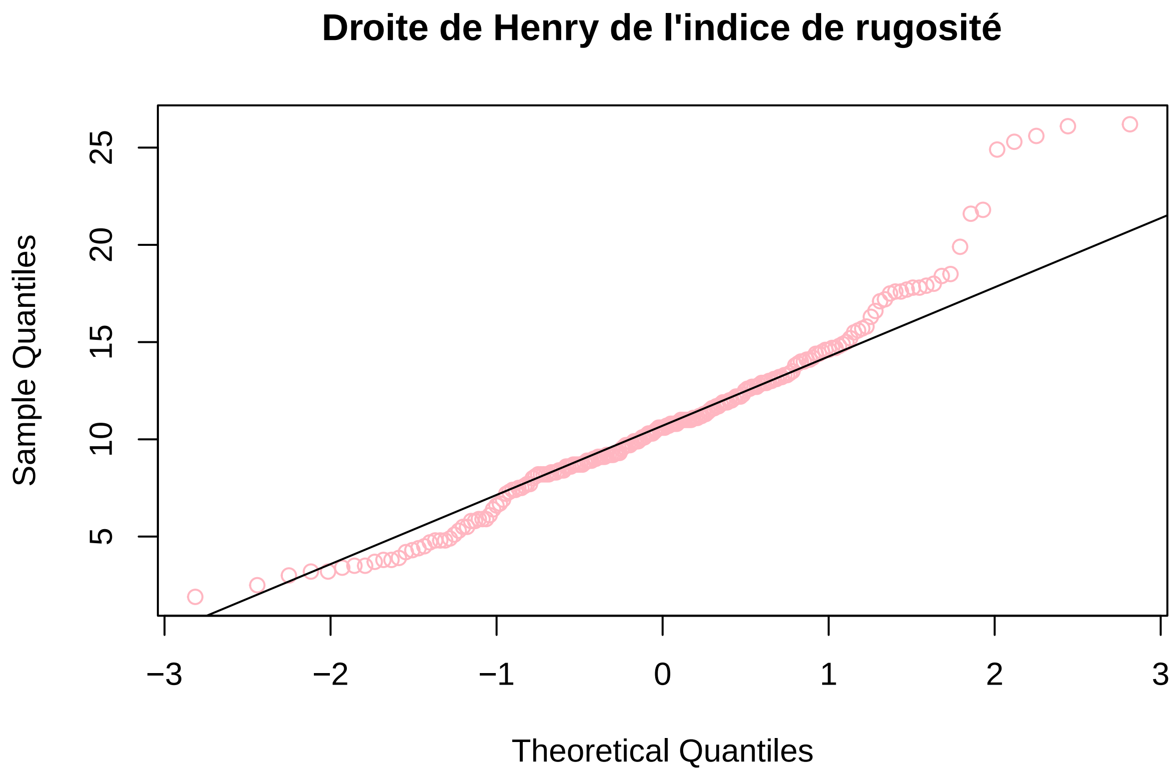
```r
#Histogramme
h <-hist(mondata$IR, main = paste("Histogramme de l'indice de rugosité"), col = "lightpink", xlab = " In
text(h$mids,h$counts,labels=h$counts, adj=c(0.5, -0.5))
```




```
#tukey
boxplot(mondata$IR,    main=paste("Diagramme de tukey de l'indice de rugosité"),    horizontal=T, xlab
```




```r
#droite de Henry
qqnorm(mondata$IR, col= "lightpink", main = paste("Droite de Henry de l'indice de rugosité"))
qqline(mondata$IR)
```




```
#Shapiro
shapiro.test(mondata$IR)
```

```
##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  mondata$IR
## W = 0.95471, p-value = 4.275e-06
```

```
#tableau statistiques descriptives
conf_int <- t.test(mondata$IR)$conf.int
Interval_Confiance_Min = conf_int[1]
  Interval_Confiance_Max = conf_int[2]
q1 <- quantile(mondata$IR, 0.25)
q2 <- quantile(mondata$IR, 0.5)
q3 <- quantile(mondata$IR, 0.75)
moyenne <- mean(mondata$IR)
ecart_type <- sd(mondata$IR)

dataframe1 <- data.frame(

  moyenne,
  q1,
  q2,
  q3,
```

```
  ecart_type,
  Interval_Confiance_Min,
  Interval_Confiance_Max

)

knitr::kable(head(dataframe1),caption="Tableau des statistiques descriptives sur l'indice de rugosité")
```

Table 1: Tableau des statistiques descriptives sur l'indice de rugosité

	moyenne	q1	q2	q3	ecart_type	Interval_Confiance_Min	Interval_Confiance_Max
25%	10.85854	8.3	10.6	13.1	4.517969	10.23638	11.48069

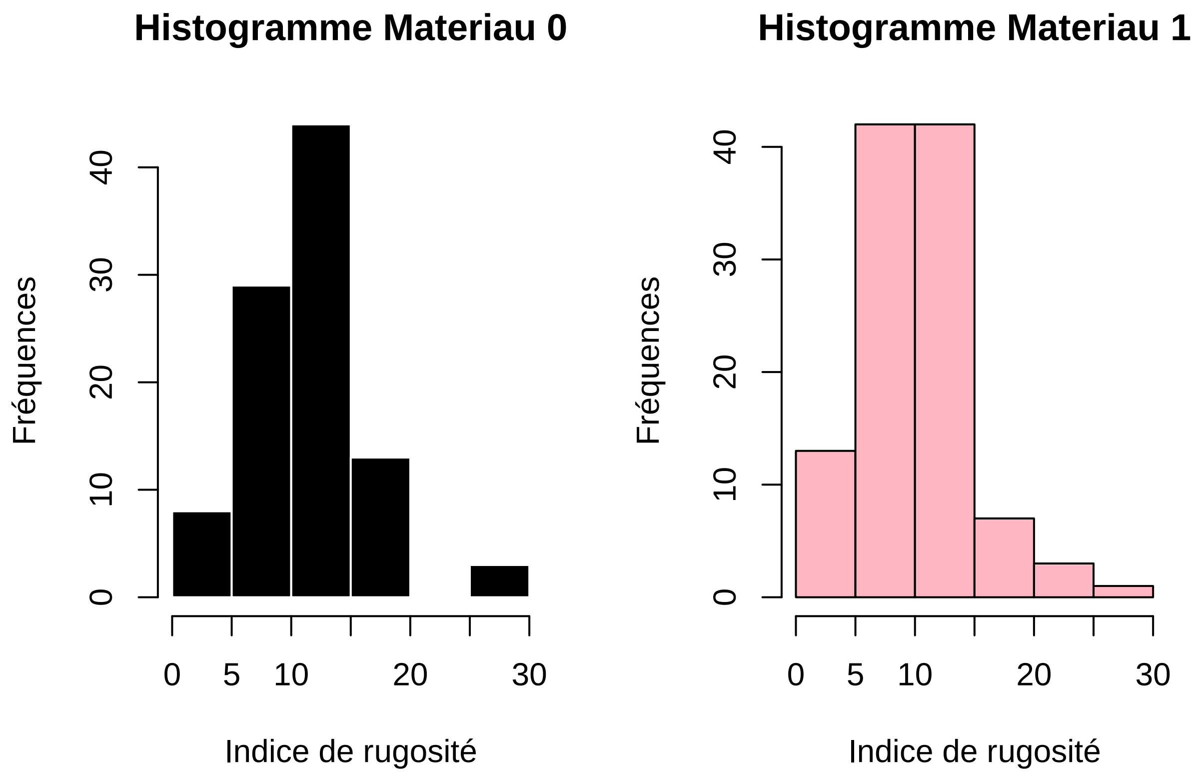
Explications:

L'histogramme de l'indice de rugosité révèle des caractéristiques significatives sur la distribution de cette mesure au sein de notre ensemble de données. Deux classes, $8 < x < 10$ et $10 < x < 12$, émergent nettement avec les fréquences les plus élevée, suggérant que la majorité des observations d'IR se concentrent dans ces plages.De plus, la dispersion des données n'est pas uniforme, indiquant des concentrations spécifiques plutôt qu'une répartition égale. Nous pouvons voir avec l'histogramme et le diagramme de Tukey que les valeurs de l'IR sont assez bien répartie et que les valeurs sont plus étendues vers la droite, ce qui explique pourquoi la mediane (q2) est un peu moins élevé que la moyenne. Nous constatons aussi des données abérantes dans le Diagramme de Tukey. Ces valeurs aberrantes peuvent avoir un impact sur la moyenne et l'écart-type.C'est aussi cette distribution anormale (visible à droite de la droite d'Henry) qui amène les données à échouer le test de normalité. En effet, le test de Shapiro-Wilk nous donne une valeur p très proche de 0 (4.275e-06), ce qui est inférieur au seuil de 0.05.

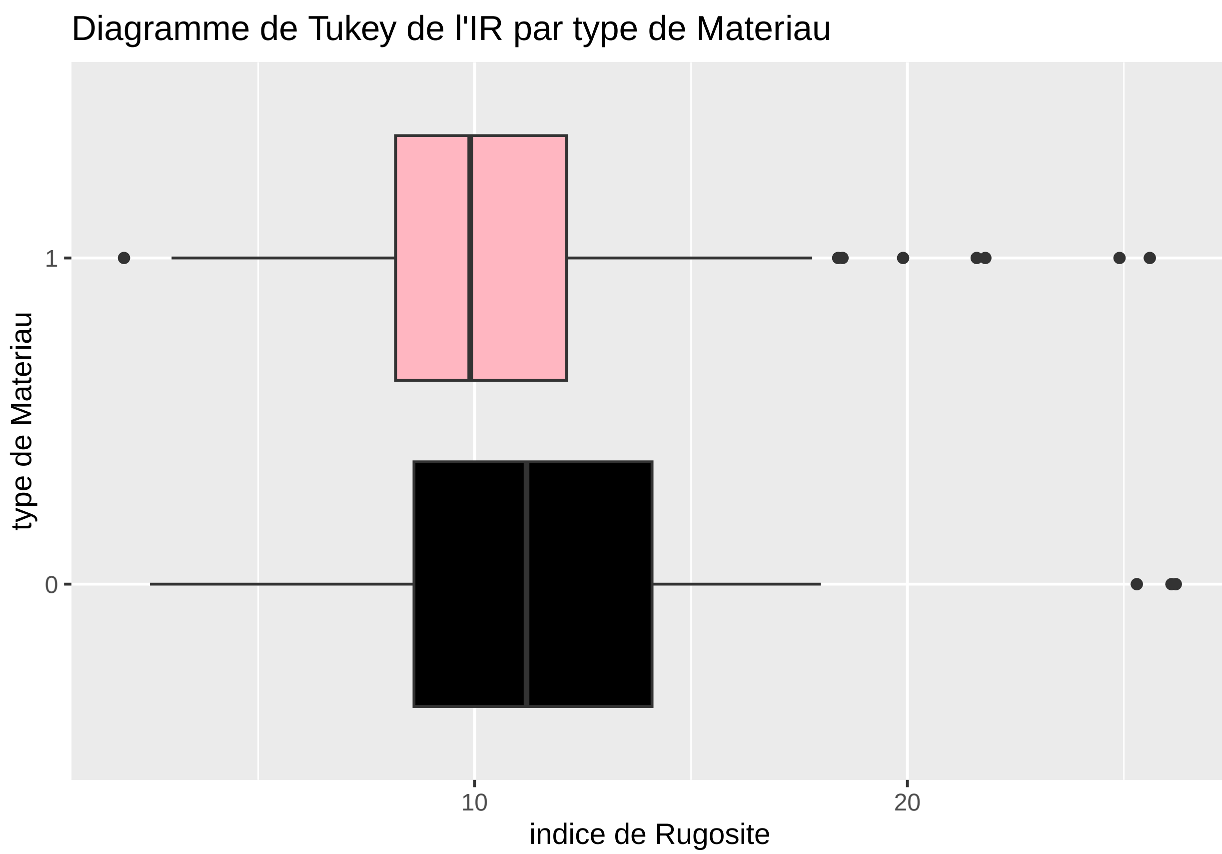
partie b)

```
# sous elements pour les types de M
matiere_A <- filter(mondata, M == 0)
matiere_B <- filter(mondata, M == 1)

layout(matrix(1:2,1,2)) # permet de diviser la sortie graphique en deux
hist(main = paste("Histogramme Materiau 0"), matiere_A$IR, col="black",border="white",xlab="Indice de ru
hist(matiere_B$IR, col="lightpink",border="black",
main=paste("Histogramme Materiau 1"),xlab="Indice de rugosité",ylab="Fréquences")
```




```
#Diagramme de Tukey
ggplot(mondata, aes(y = factor(M), x = IR, fill = factor(M))) + geom_boxplot(fill = c("black", "lightpi
```




```
#tableau des statistiques descriptives par groupe
summary_table <- mondata %>%
  group_by(M) %>%
  summarise(
    moyenne = mean(IR),
    ecart_type_2 = sd(IR),
    q1 = quantile(IR, 0.25),
    q2 = quantile(IR, 0.5),
    q3 = quantile(IR, 0.75),
    Interval_Confiance_Min = t.test(IR)$conf.int[1],
    Interval_Confiance_Max = t.test(IR)$conf.int[2]
  )


knitr::kable(summary_table, caption = "Tableau des statistiques descriptives sur l'indice de rugosité po
```

Table 2: Tableau des statistiques descriptives sur l'indice de rugosité pour le materiau 1 et 0

M	moyenne	ecart_type_2	q1	q2	q3	Interval_Confiance_Min	Interval_Confiance_Max
0	11.49381	4.598071	8.600	11.2	14.100	10.567098	12.42053
1	10.28796	4.387849	8.175	9.9	12.125	9.450959	11.12497

Explication:

Tout d'abord, les histogrammes nous permet de constater que la plupart des valeurs pour les deux matériaux se situent dans les mêmes classes (classe 5-10 et classe 10-15), avec des valeurs plus etendues vers la droite. Les histogrammes et le diagramme nous permettent de constater que la moyenne du Matériau 0 est plus élevée que celle du Matériau 1 par leurs distributions. Cette observation est cohérente avec les calculs des statistiques descriptives. En effet, en examinant les moyennes, le Matériau 0 affiche une moyenne de 11.49 et de 10.29 pour Matériau 1, confirmant la tendance constaté. De plus, les quartiles et les intervalles de confiance décrivent la répartition des données, montrant que le Matériau 0 a une distribution plus étendue que le Matériau 1. Cette conclusion est également étayée par l'écart-type, qui est légèrement plus élevé pour le Matériau 0 (4.60) que pour le Matériau 1 (4.39). Les observations du diagramme de Tukey renforce ces résultats, suggérant que le centre du Matériau 0 est inférieur à celui du Matériau 1. En résumé, on peut constater des différences entre les deux matériaux que ce soit de tendance centrale, de dispersion ou de la présence de données aberrantes.

Avant de procéder aux tests d'hypothèses, nous allons effectuer le test de shapiro pour verifier si l'échantillon d'IR pour les deux types de matières suivent une loi normale:

```r
shapiro.test(matiere_A$IR)
```

```
##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  matiere_A$IR
## W = 0.95848, p-value = 0.003767
```

```r
shapiro.test(matiere_B$IR)
```

```
##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  matiere_B$IR
## W = 0.93804, p-value = 7.851e-05
```

Tests d'hypothese moyenne égale:

Comme la valeur p est inférieure à 0.05 dans les deux cas (0.003767 < 0.05 et 7.851e-05 «< 0.05), on rejette l'hypothèse nulle selon laquelle les échantillons suivent une distribution normale.Nous allons donc utiliser le test de student afin de vérifier si les deux moyennes sont égales. Voici nos hypothèses:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

Puisque les variances sont inconnues, nous allons utiliser le test de Student suivant:

$Z_0 = (\bar{X_1} - \bar{X_2}) / \sqrt[2]{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)}$

```r
# test d'hypothese:
source("charger.R")
mondata <- charger(2212435)
matiere_A <- filter(mondata, M == 0)
matiere_B <- filter(mondata, M == 1)

t.test(matiere_A$IR,matiere_B$IR)
```

```
##
##  Welch Two Sample t-test
##
## data:  matiere_A$IR and matiere_B$IR
## t = 1.9157, df = 198.26, p-value = 0.05685
## alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
##  -0.03546338  2.44716632
## sample estimates:
## mean of x mean of y
##  11.49381  10.28796
```

Interprétation:

Puisque le p-value est suppérieur à 0.05 ($0.05685 > 0.05$) donc nous ne pouvons pas rejeter H0 à un niveau de confiance de 95%. Il n'y a donc pas suffisamment de preuves statistiques pour affirmer que les moyennes des deux groupes sont egales.