



NOTION DE CORRELATION ET TEST DE CORRELATION

Corrélation

Exemple: lien entre TAS et âge,
Echantillon de 32 sujets

TAS:

Moyenne: *mean(TAS)*

$m_T = 140,8$ mmHg

Variance: *var(TAS)*

$s_T^2 = 252,9$ mmHg²

Histogramme

hist(TAS, col="blue")

boxplot

boxplot(TAS, col="blue")

AGE:

Moyenne: *mean(AGE)*

$m_a = 46,4$ ans

Variance: *var(AGE)*

$s_a^2 = 252,4$ ans²

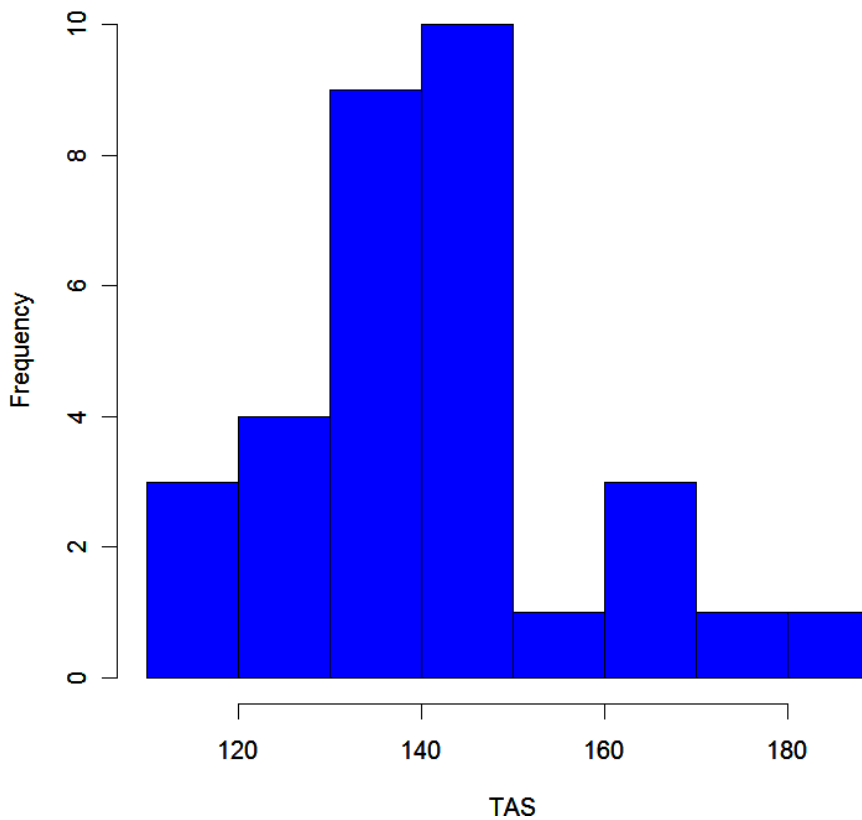
Histogramme

hist(AGE, col="red")

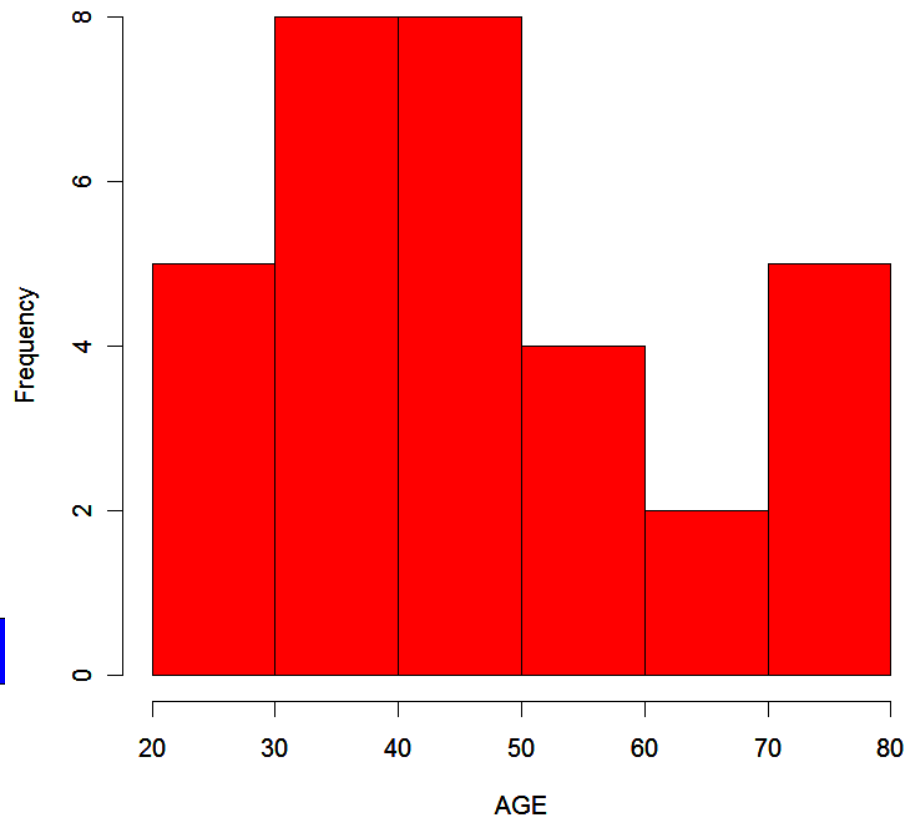
boxplot

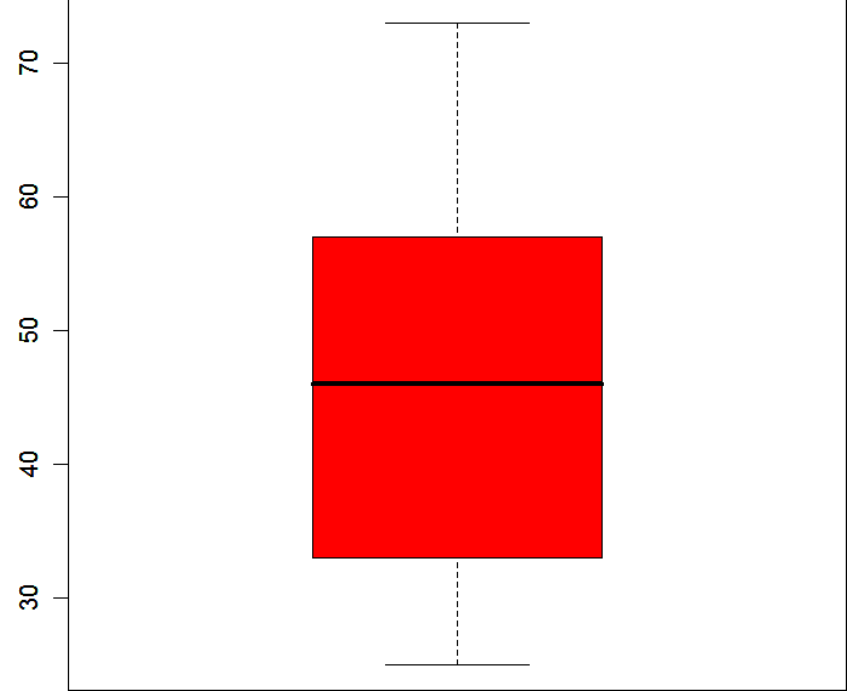
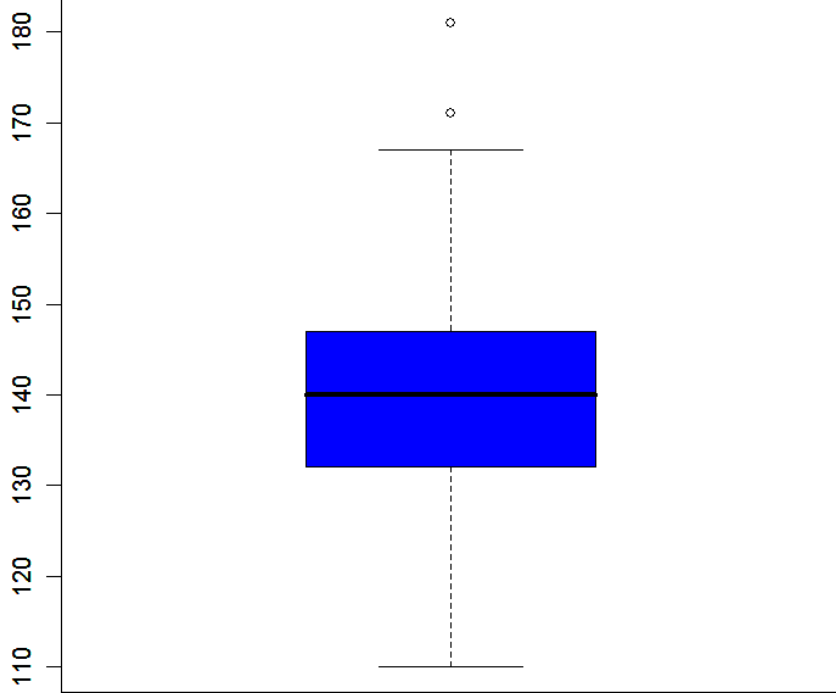
boxplot(AGE, col="red")

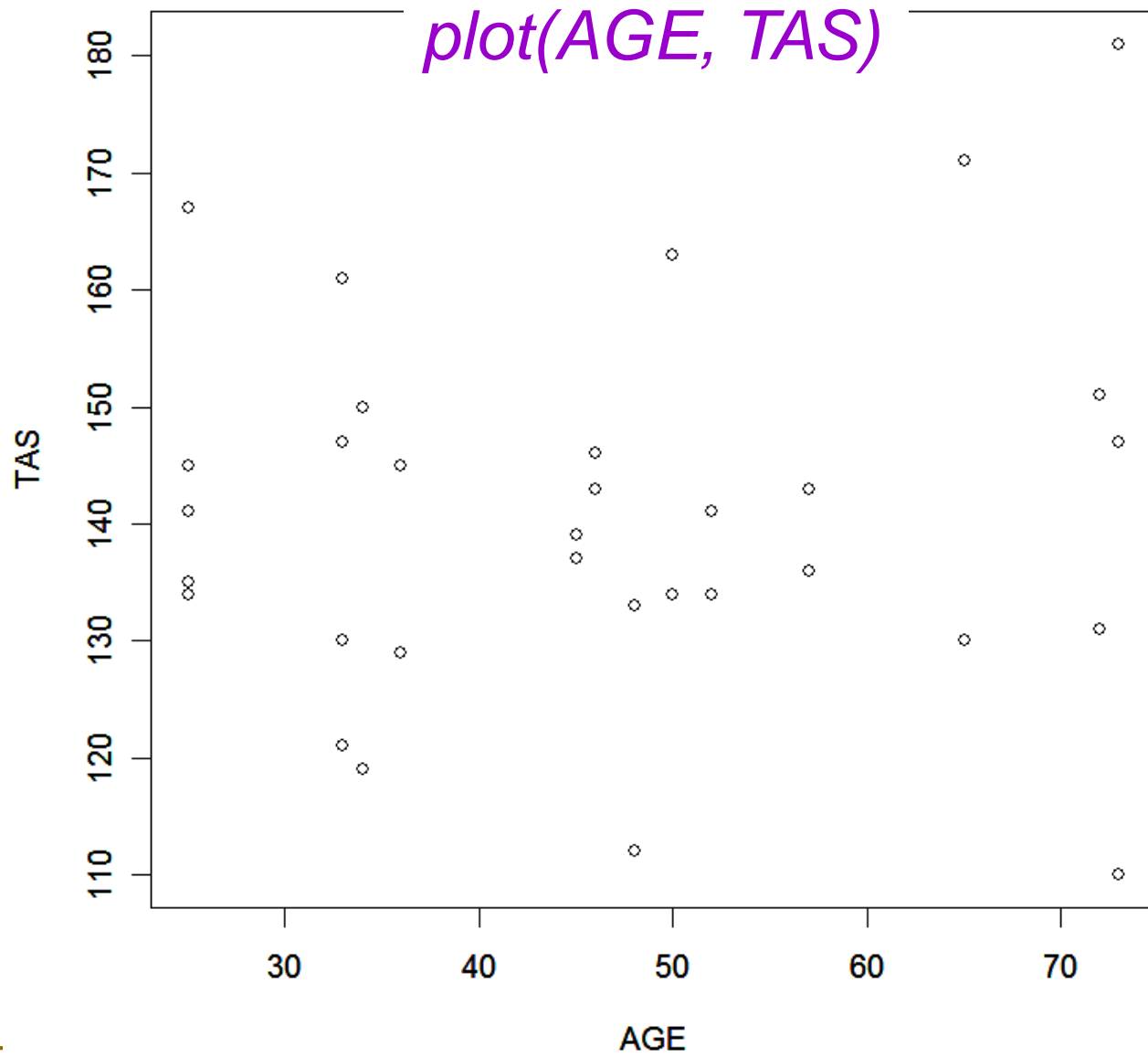
Histogram of TAS



Histogram of AGE










Correlation: relation entre 2 variables quantitatives



Covariance: comment varient-elles ensemble?
→ Dispersion du nuage de point



Coefficient de corrélation: **force** du lien entre 2 variables quantitatives

$$\rho = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{\sigma_X^2 \sigma_Y^2}} \quad \text{estimé par } r = \frac{\text{cov}(AGE, TAS)}{\sqrt{s_A^2 s_T^2}}$$

Correlation: relation entre 2 variables quantitatives

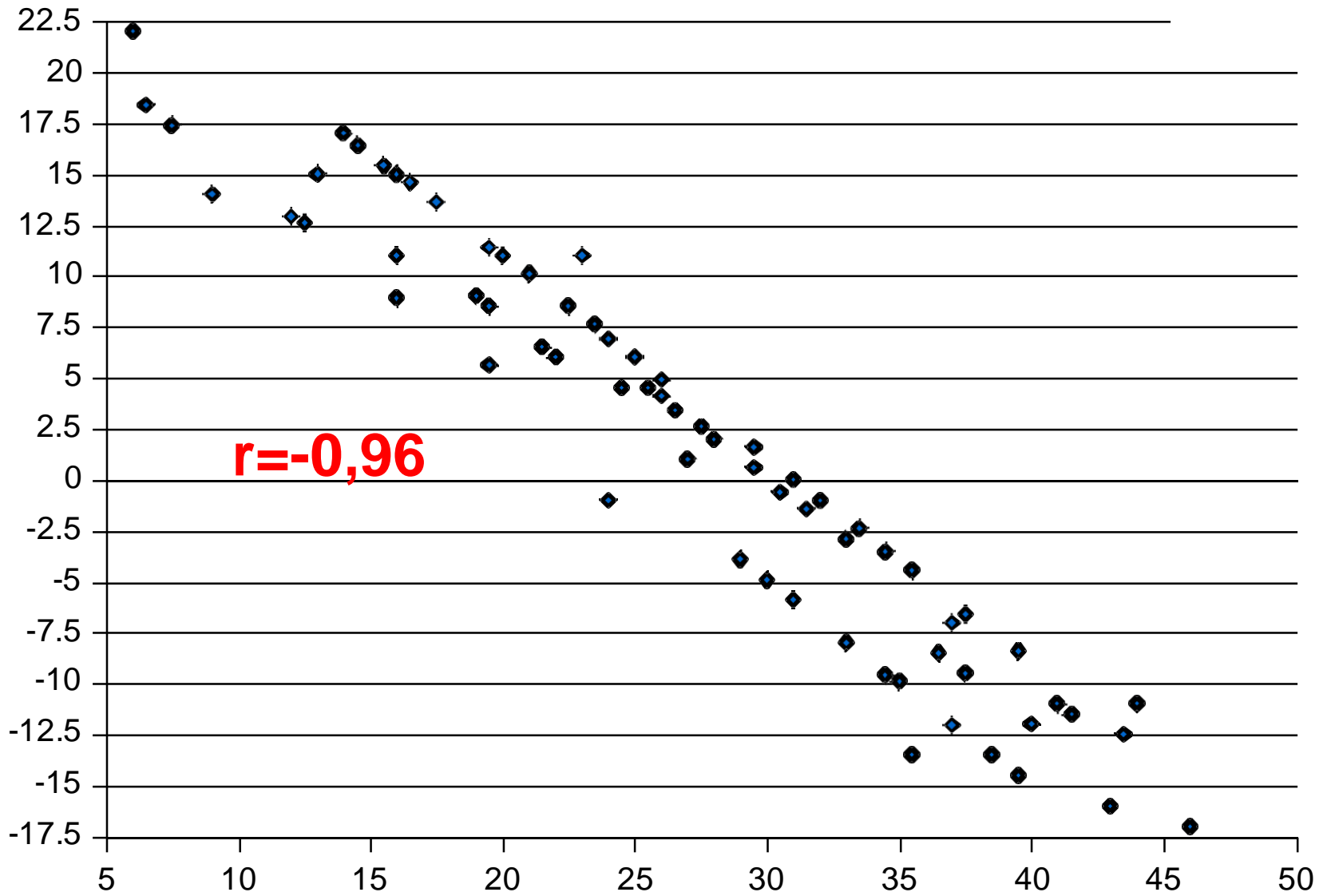
Covariance: comment varient-elles ensemble?

→ Dispersion du nuage de point

 **Coefficient de corrélation:** **force** du lien entre 2 variables quantitatives

**Lien fort en
sens contraire**

$$\mathbf{-1} \leq r \leq \mathbf{1}$$



Correlation: relation entre 2 variables quantitatives

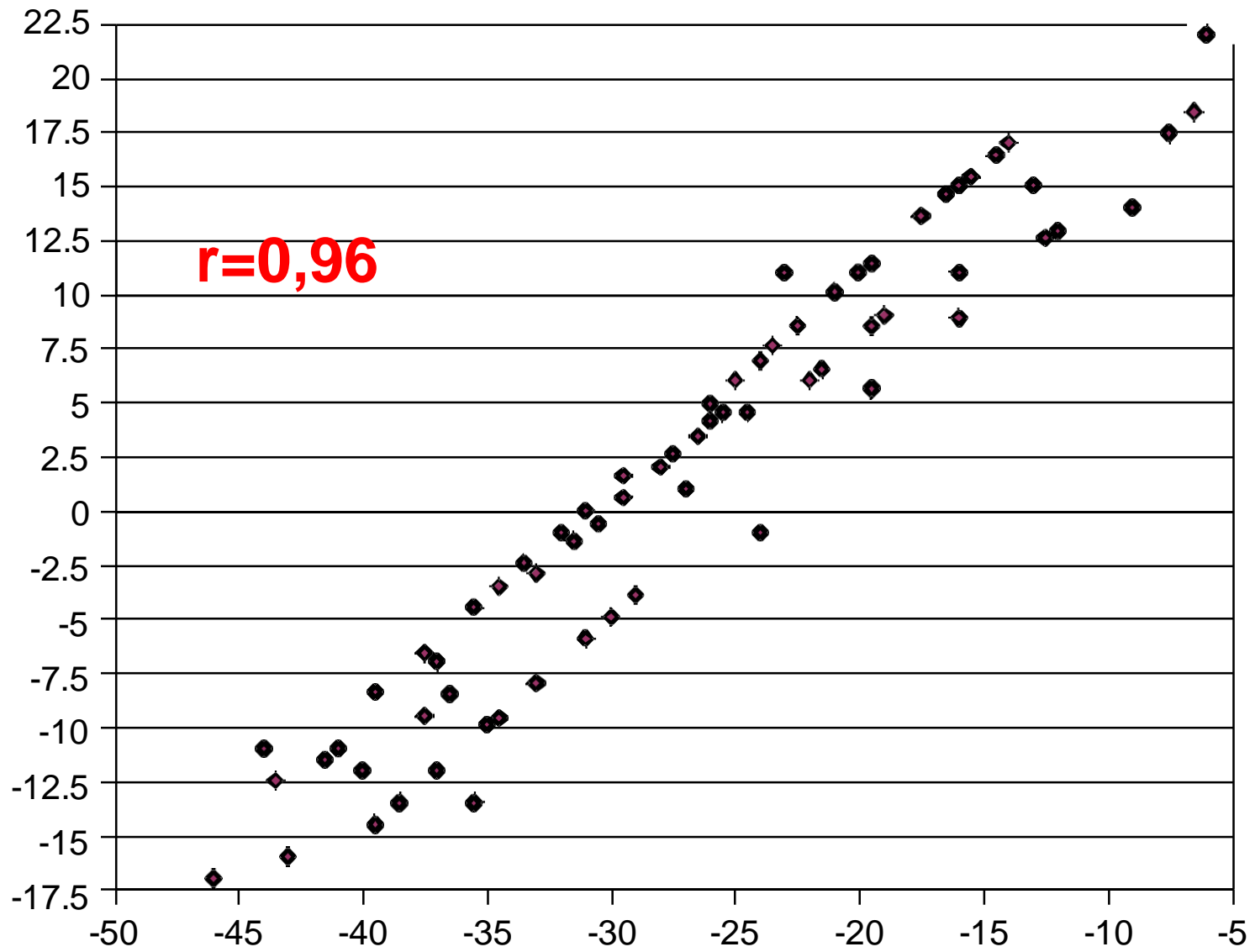
Covariance: comment varient-elles ensemble?

→ Dispersion du nuage de point

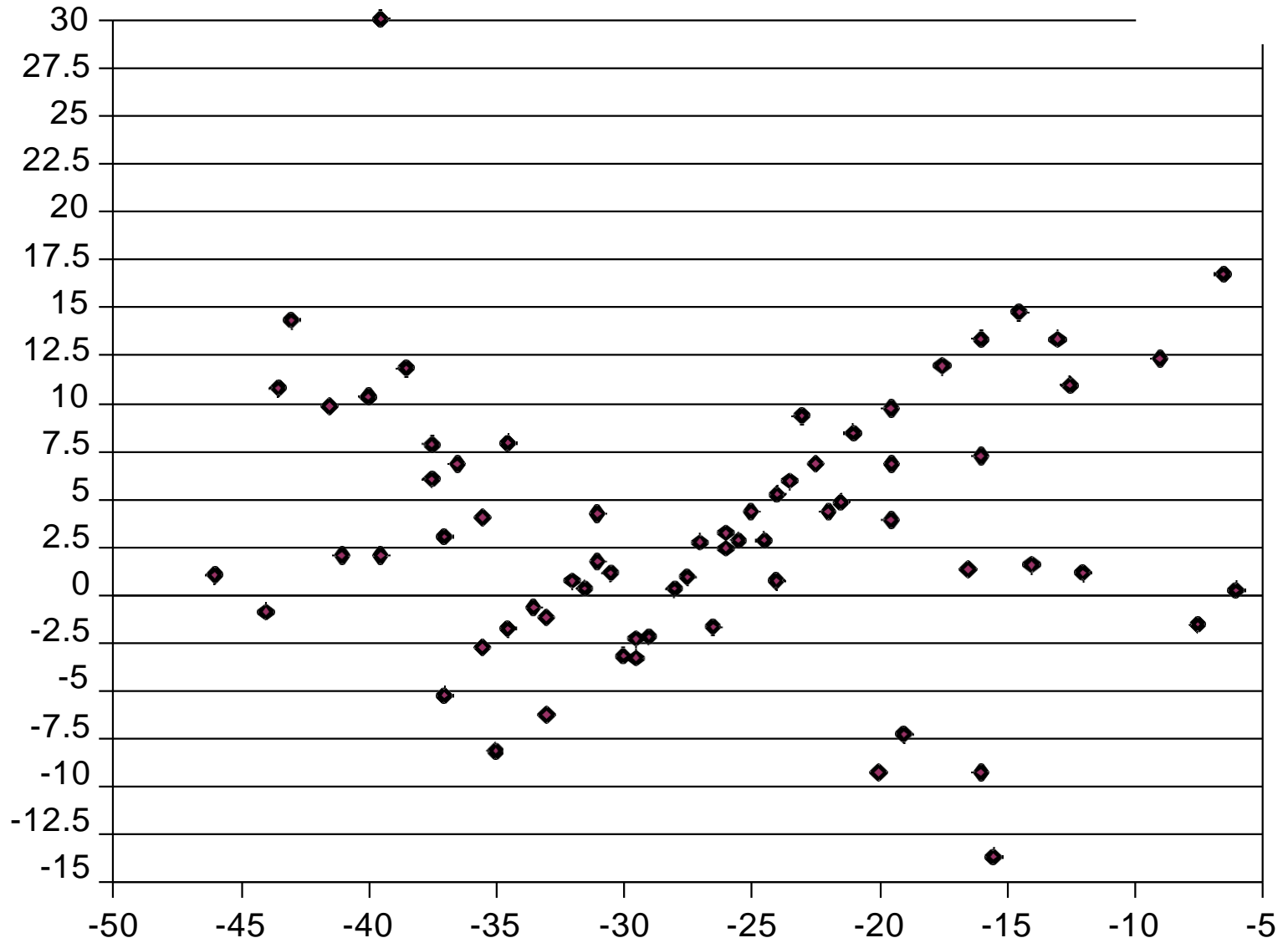
 **Coefficient de corrélation:** **force** du lien entre 2 variables quantitatives

$$-1 \leq r \leq 1$$

Lien fort dans le même sens



$r=0,01$



→ 1. Hypothèses

H0: $\rho=0$, il n'y a pas de lien entre TAS et AGE

H1: $\rho \neq 0$, il y a un lien entre TAS et AGE

→ 2. Prédiction sous H0

sous H0 et si les conditions d'application sont respectées

$$T = \frac{\rho \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-\rho^2}} \rightarrow T_{n-2}$$

Loi de Student

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0 :

Conditions d'applications

- ➔ □ Relation linéaire entre X et Y ++
- ET
- ➔ □ Loi conditionnelle Normale $L(Y / X) \rightarrow N$
- ET
- ➔ □ Variance conditionnelle constante
 $\text{var}(Y / X)$
- ET
- ➔ □ Indépendance des individus

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H0
3. Confrontation

cor.test(TAS, AGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and AGE
t = 0.4374, df = 30, p-val
alternative hypothesis: tr
95 percent confidence interval:
-0.2767781 0.4167255
sample estimates:
cor
0.07959791

**Test du coefficient de
corrélacion de Pearson**

0

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

cor.test(TAS, AGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and AGE

t = 0.4374, df = 30, p value = 0.665

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

-0.2767781 0.4167255

Données

sample estimates:

cor

0.07959791

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H0
3. Confrontation

cor.test(TAS, AGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and AGE

t = 0.4374, df = 30, p-value = 0.665

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

-0.2767781 0.4167255

sample estimates:

cor
0.07959791

**Estimation du
coefficient= force du lien**

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H0
3. Confrontation

cor.test(TAS, AGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and AGE

t = 0.4374, df = 30, p-value **intervalle de confiance du**

alternative hypothesis: true **coefficient de corrélation**

95 percent confidence interval:

-0.2767781 0.4167255

sample estimates:

cor

0.07959791

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H0
3. Confrontation

cor.test(TAS, AGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and AGE

t = 0.4374, df = 30, p-value = 0.665

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

-0.2767781 0.4167255

sample estimates:

cor

0.07959791

**valeur de la
statistique sous H0**

1. Hypothèses

2. Prédiction sous H0

3. Confrontation

cor.test(TAS, AGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and AGE

t = 0.4374, df = 30, p-value = 0.665

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

-0.2767781 0.4167255

sample estimates:

cor

0.07959791

petit « p »

1. Hypothèses

2. Prédiction sous H_0

3. Confrontation

4. Interprétation

- ➔ ■ $p > 0,05$
- ➔ ■ Test Non Significatif
- ➔ ■ Non rejet de H_0 au risque β
- ➔ ■ On ne met pas en évidence de lien entre l'âge et la tension artérielle systolique

Exercice

- fichier **TABAC.csv**
- Y a-t-il un lien entre la Tension artérielle systolique (TAS) et le dosage sanguin (DOSAGE)?

Exemple: lien entre TAS et dosage,
Echantillon de 32 sujets

TAS:

Moyenne: *mean(TAS)*

$m_T = 140,8$ mmHg

Variance: *var(TAS)*

$s_T^2 = 252,9$ mmHg²

Histogramme

hist(TAS, col="blue")

boxplot

boxplot(TAS, col="blue")

DOSAGE:

Moyenne: *mean(DOSAGE)*

$m_D = 27,7$

Variance: *var(DOSAGE)*

$s_D^2 = 34,99$

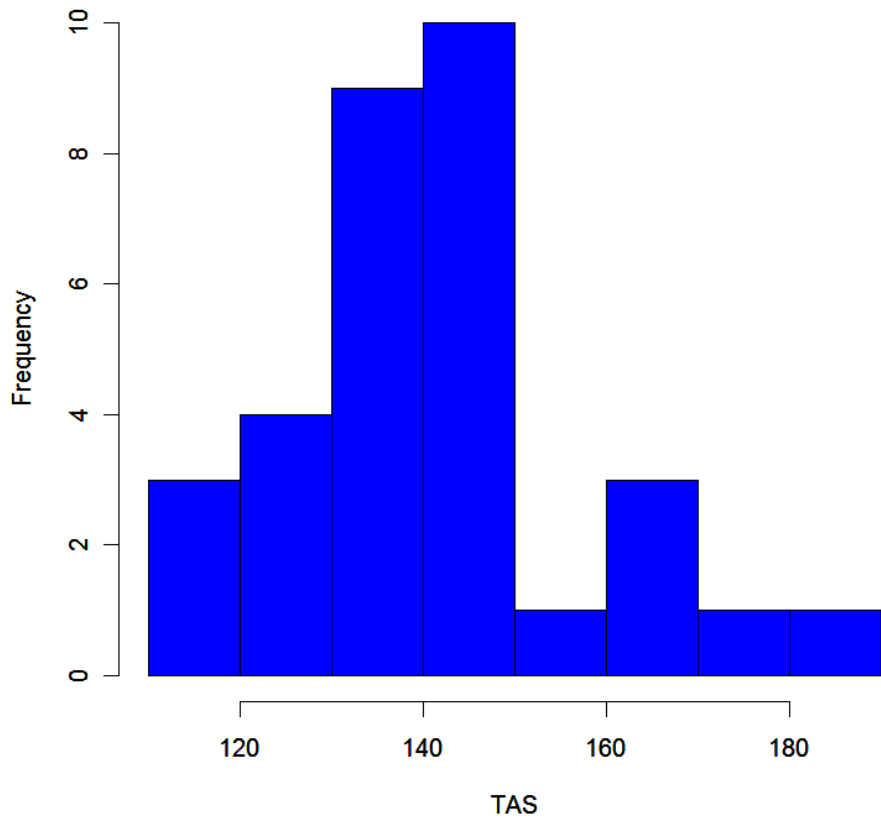
Histogramme

hist(DOSAGE, col="red")

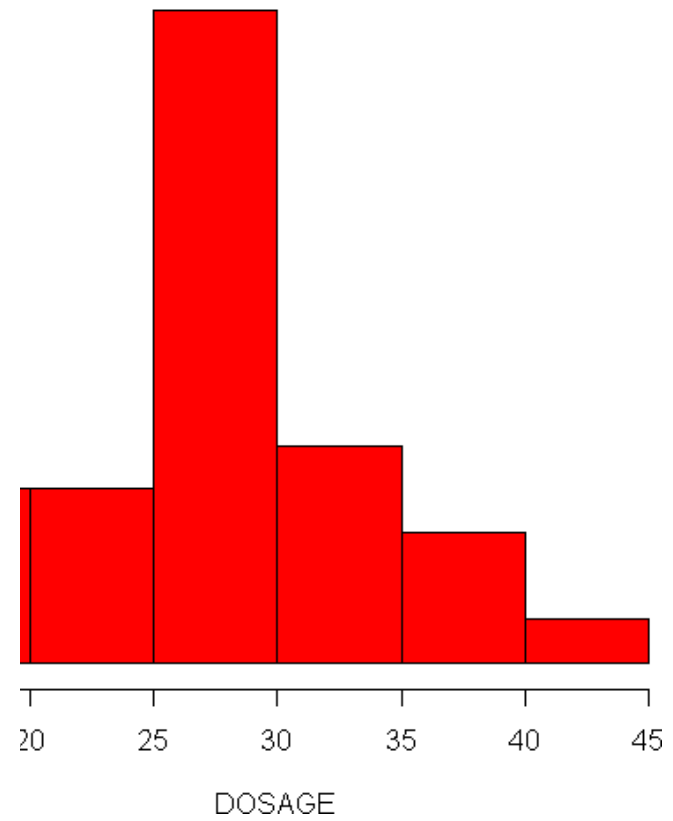
boxplot

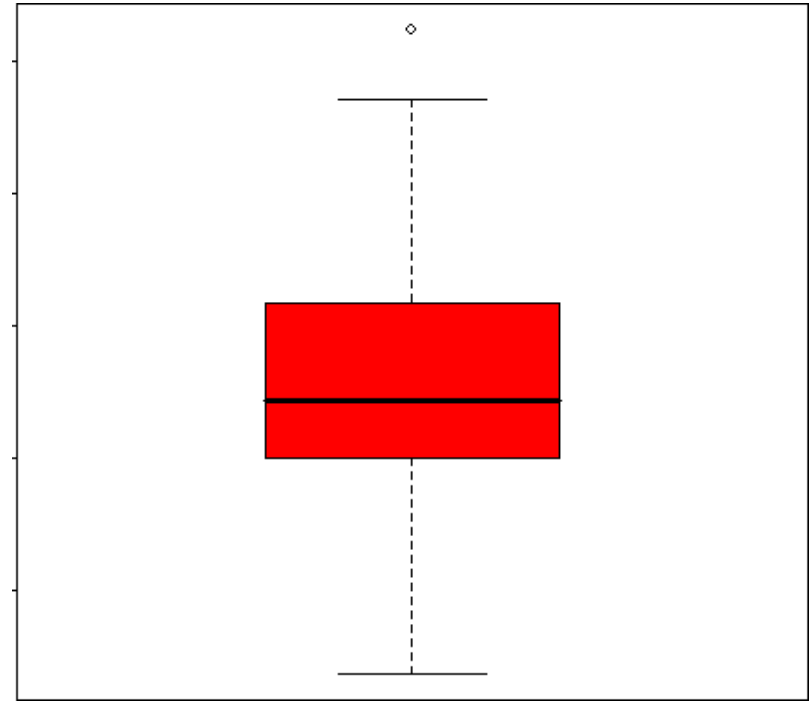
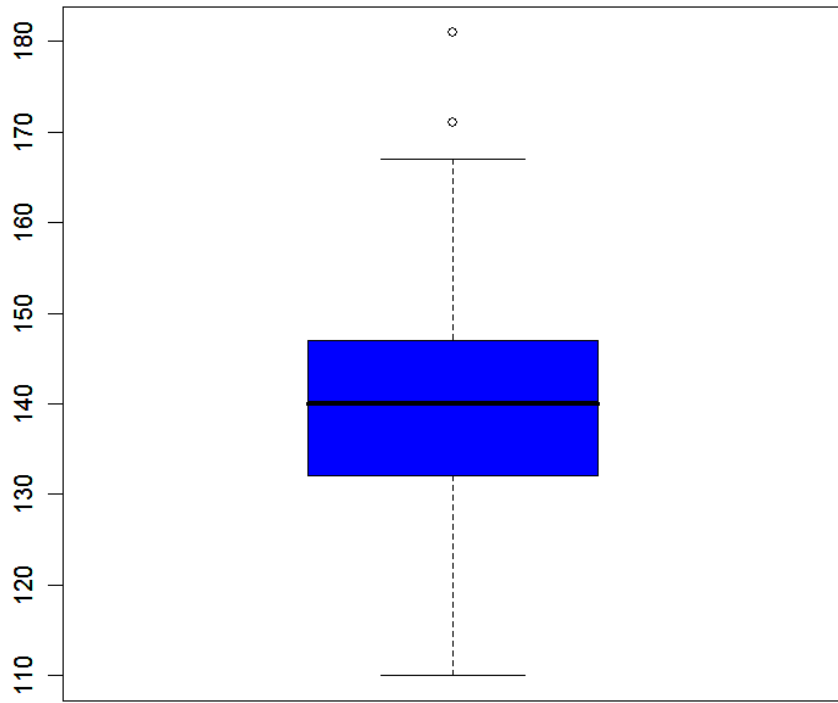
boxplot(DOSAGE, col="red")

Histogram of TAS

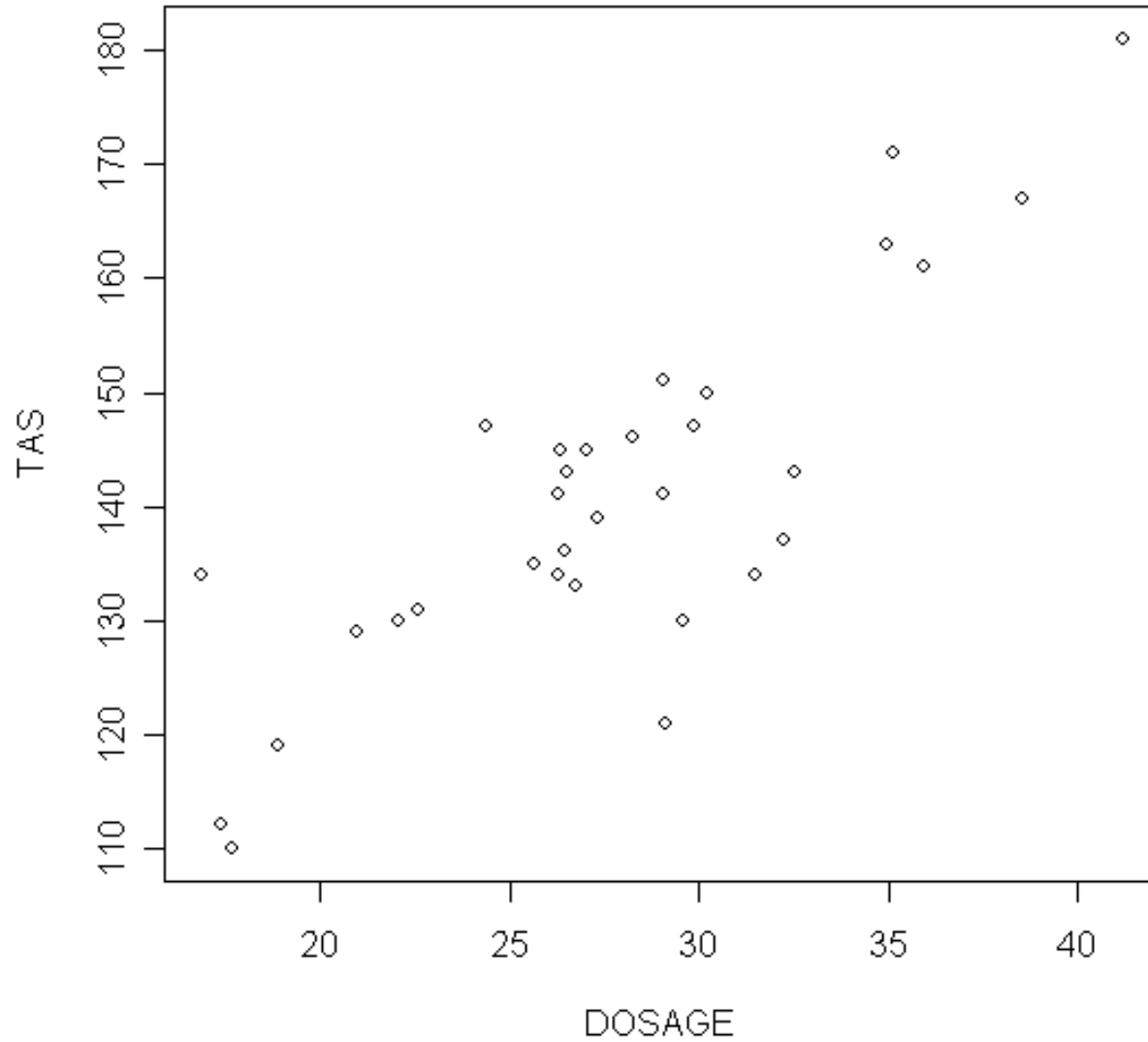


Histogram of DOSAGE





plot(DOSAGE, TAS)



→ 1. Hypothèses

H0: $\rho=0$, pas de lien entre TAS et DOSAGE

H1: $\rho \neq 0$, lien entre TAS et DOSAGE

→ 2. Prédiction sous H0

sous H0 et si les conditions d'application sont respectées

$$T = \frac{\rho \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-\rho^2}} \rightarrow T_{n-2} \text{ — Loi de Student}$$

-
1. Hypothèses
 2. Prédiction sous H_0 :

Conditions d'applications

- ➔ □ Relation linéaire entre X et Y ++
- ET
- ➔ □ Loi conditionnelle Normale
- ET
- ➔ □ Variance conditionnelle constante
- ET
- ➔ □ Indépendance des individus

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

cor.test(TAS, DOSAGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and DOSAGE

t = 0.0935, df = 30, p-val

alternative hypothesis: tr

95 percent confidence interval:

0.6741706 0.9131666

sample estimates:

cor

0.8281773

**Test du coefficient de
corrélacion de Pearson**

0

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

cor.test(TAS, DOSAGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and DOSAGE

t = 0.0935, df = 30, p-value = 4.922e-09

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.6741706 0.9131666

Données

sample estimates:

cor

0.8281773

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

cor.test(TAS, DOSAGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and DOSAGE

t = 0.0935, df = 30, p-value = 4.922e-09

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.6741706 0.9131666

sample estimates:

cor
0.8281773

**Estimation du
coefficient= force du lien**

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

cor.test(TAS, DOSAGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and DOSAGE

t = 0.0935, df = 30, p-value **intervalle de confiance du**

alternative hypothesis: true **coefficient de corrélation**

95 percent confidence interval:

0.6741706 0.9131666

sample estimates:

cor

0.8281773

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

cor.test(TAS, DOSAGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and DOSAGE

t = 0.0935, df = 30, p-value = 4.922e-09

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.6741706 0.9131666

sample estimates:

cor

0.8281773

**valeur de la
statistique sous H_0**

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

cor.test(TAS, DOSAGE)

Pearson's product-moment correlation

data: TAS and DOSAGE

t = 0.0935, df = 30, p-value = 4.922e-09

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.6741706 0.9131666

sample estimates:

cor

0.8281773

petit « p »

1. Hypothèses

2. Prédiction sous H_0

3. Confrontation

4. Interprétation

- ➔ ■ $p < 0,05$
- ➔ ■ Test Significatif
- ➔ ■ Rejet de H_0 au risque α
- ➔ ■ Il existe un lien entre le dosage sanguin et la tension artérielle systolique
- ➔ ■ Dans le sens: quand le Dosage augmente, la TAS augmente ($r=0,83$ [0,67; 0,91])

■ Références

Jean Bouyer: *Méthodes statistiques, Médecine-Biologie*,
éditions INSERM

STA UNIV, Pr Jean Gaudart, Faculté de Médecine de
Marseille