

- La covariance : $\text{COV}(\text{Consumption}, \text{Temp})$
- Le coefficient de corrélation linéaire : $\text{COR}(\text{Consumption}, \text{Temp})$

- Donner l'expression mathématique (selon cet exemple) de la covariance :

$$\text{COV}(C, T) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (C_i - \bar{C})(T_i - \bar{T})$$

C : Consumption
 T : Temp

- Donner la formule de la covariance (en fonction des moyennes)

$$\text{COV}(C, T) = \overline{CT} - \bar{C}\bar{T}$$

C : Consumption
 T : Temp

- Expliquer pourquoi des deux commandes suivantes ne donnent pas le même résultat

```
> mean(Consumption* Temp) - mean(Consumption)*mean(Temp)
[1] 0.8100567
> cov (Consumption, Temp)
[1] 0.8379897
```

Les deux commandes ne donnent pas le même résultat parce que la 1^{ère} désigne la covariance mathématique et la 2^{ème} désigne la covariance corrigée. $\text{COV corrigée} = \frac{1}{N}$

Nous voulons maintenant obtenir le modèle linéaire $c = a + b \cdot t$, compléter la commande suivante :

```
> summary(lm(Consumption ~ Temp))
```

Residuals:

| | Min | 1Q | Median | 3Q | Max |
|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| | -0.069411 | -0.024478 | -0.007371 | 0.029126 | 0.120516 |

Coefficients:

| | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t) |
|-------------|-----------|------------|---------|--------------|
| (Intercept) | 0.2068621 | 0.0247002 | 8.375 | 4.13e-09 *** |
| Temp | 0.0031074 | 0.0004779 | 6.502 | 4.79e-07 *** |

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

Residual standard error: 0.04226 on 28 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.6016, Adjusted R-squared: 0.5874

F-statistic: 42.28 on 1 and 28 DF, p-value: 4.789e-07

A partir de ce résultat donner :

La valeur du coefficient de corrélation linéaire de la consommation et la température :

$$\sqrt{0,6016} = 0,7756$$

Le modèle linéaire $c = a + b \cdot t$:

$\text{Consumption} = 0,2068 + 0,0031 \cdot \text{Temp}$

A partir des résultats suivant :

```
> cor(Consumption, Temp)
[1] 0.7756246
> cor(exp(Consumption), Temp)
[1] 0.7661677
> cor(Consumption, exp(Temp))
[1] 0.5416405
> cor(Consumption, log(Temp))
[1] 0.7552988
```