

Solution :

a) Il s'agit d'établir une relation entre une variable continue (**variable dépendante Y**) et une autre variable continue (**variable indépendante X**). On utilise une régression linéaire simple, comme suit:

| x | y | $x_i - \bar{x}$ | $y_i - \bar{y}$ | $(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ | $(x_i - \bar{x})^2$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|---------------------|
| 158 | 540 | -13 | -13 | 169 | 169 |
| 164 | 544 | -7 | -9 | 63 | 49 |
| | | | | | 16 |
| 167 | 553 | -4 | 0 | 0 | |
| 170 | 549 | -1 | -4 | 4 | 1 |
| 171 | 560 | 0 | 7 | 0 | 0 |
| 176 | 557 | 5 | 4 | 20 | 25 |
| 179 | 556 | 8 | 3 | 24 | 64 |
| 183 | 565 | 12 | 12 | 144 | 144 |
| Somme= 1368 | 4424 | | | 424 | 468 |
| Moyenne $\bar{x}=171$ | $\bar{y}=553$ | | | | |

$$\hat{a} = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum(x_i - \bar{x})^2} = \frac{424}{468} = 0,9060$$

$$\hat{b} = \bar{y} - \hat{a}\bar{x} = 553 - (0,90598291)171 = 398.07692.$$

$$\text{soit: } Y = 0,9060 * X + 398.07692$$

b) Encore une fois, il faut tester si cette relation a un sens, ce que l'on peut réaliser par un test de signification de la régression à l'aide de l'analyse de la variance:

| Source de variation | Sommes des carrées | d.d.l | carrées Moyennes | F calculée |
|-------------------------|----------------------------------|--------------|---------------------------------------|---|
| Variabilité à expliquer | SCE=384,1368 | K=1 | $S_E^2 = \frac{SCE}{1} = 384,1368$ | $F_{Cal} = \frac{S_E^2}{S_R^2} = 23,0798$ |
| Variabilité résiduelle | SCR=99,8632 | 8-2=6 | $S_R^2 = \frac{SCR}{n-2} = 16,643874$ | |
| Variabilité totale | SCT=SCE+S CR= 484 | 8-1=7 | | |

On a: $F_{Cal} = \frac{S_E^2}{S_R^2} = 23,0798 > F(\alpha; 1; n - 2) = F(5\%; 1; 8 - 2 = 6) = 5,987$

Donc, on rejette l'hypothèse nulle, cela signifie qu'il y a une régression et qu'il existe une liaison entre le périmètre thoracique et le poids ($a \neq 0$).

Prédiction de Y pour X= 172cm :

$$Y = 0,9060 * (172) + 398.0769 = 553,9060 \text{ Kg}$$

Prédiction de Y pour X= 186cm :

$$Y = 0,90598291 * (186) + 398.076923 = 566,5897 \text{ Kg}$$