1

TD 3

Exercice 1

Partie I

① Le coût de maintenance augment en moyenne de 128 euros pour chaque mois supplémentaire

Le coût d'entretien d'un véhicule neuf est d'environ 3167 €

② $SCT = SCE + SCR$

$$= \sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$$

$SCR = 132{,}01$ (on calcul $\bar{y}$)

③ $R^2 = 0{,}98$

Le modèle explique 98 % des variations du coût d'entretien annuel d'un véhicule.

Qualité du modèle : très satisfaisant.

④ Somme des carrés des résidus sur $T-k$ ie $\frac{SCR}{T-k}$. ici $T-k = 15-2$

sa valeur est de $\underline{\underline{10{,}15}}$

$\hat{\Omega}_{\hat{\beta}} = \hat{\sigma}_u^2 (X'X)^{-1}$. Les termes diagonnaux correspondent aux variance des paramètre. $\hat{\sigma}_{a_0} = 2{,}25$ $\hat{\sigma}_{\hat{a}_1} = 0{,}0027$

⑤ $\hat{a}_1 \in [1,16 ; 1,39]$. 95% de chance que $\hat{a}_1$ soit compris entre.

$a_1 = \hat{a}_1 \pm t_{T-k}^{\alpha/2} \times \hat{\sigma}_{\hat{a}_1}$

⑥ Test de student.

$H0 : a_i = 0$ contre $H1 : a_i \neq 0$

statistique de test : $t = \dfrac{a_1}{\hat{\sigma}_{\hat{a}_1}} \sim t(T-k)$

Rejet de H0 si $|t^*| > t_{\alpha/2, T-k}$

Ici. pour a_0 : $t_{a_0} = 21,1 > 2,16$ Donc a_0 significatif
a_0 statistiquement différent de 0

pour a_1 : $t_{a_1} = 24,58 >$ On rejette H0. coef a_1 significatif.

⑦ Calcul prévision véhicule de 4 ans

$y = 3167 + 128 \times 48 = 9305$

La prévision du coût de maintenance pour un véhicule de 4 ans est d'environ 9305 €

$IC_{y_{48}} = [85,4304 ; 100,6524]$

$\sigma_{e_{48}} = 3,5190$

2)

partie 2

①

$t_{x_1} = 18,89 > \ldots$ la variable x_1 est significative.

$t_{x_2} = 0,02 < \ldots$ la variable x_2 n'est pas significative

$t_{x_3} = 2,77 > \ldots$ la variable x_3 est significative.

- Toutes choses étant égale par ailleurs augmente d'environ 183 € par mois d'utilisation supplémentaire

- Pour une voiture diesel par rapport à une essence à un coût moyen d'entretien supplémentaire de 560 €.

- La couleur du véhicule (claire ou foncé) n'a pas d'impact sur l'entretien.

② Test de Fisher.

H0 $a_1 = a_2 = a_3 = 0$ contre $\exists\, a_i \neq 0$

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{T-k}{k-1} = 301,99 > \ldots$$ On rejette H0.

Le modèle est globalement significatif

3 • Solution 1 : On compare les $\bar{R}^2$

$\bar{R}_1^2 = 0{,}977$; $\bar{R}_2^2 = 0{,}984$

Le $\bar{R}^2$ du second modèle est meilleur.
On privilégie le second modèle.

• Solution 2 : Test de Fisher.