

T. D. n° 14

Régression logistique

Exercice 1. Groupe sanguin et Rhésus

Le tableau suivant donne la répartition de 10 000 personnes en fonction de leur groupe sanguin et de leur facteur Rhésus.

	O	A	B	AB	Total
Rh ₊	3 570	3 825	935	170	8 500
Rh ₋	630	675	165	30	1 500
Total	4 200	4 500	1 100	200	10 000

Les deux caractères, groupe sanguin et Rhésus, sont-ils indépendants ?

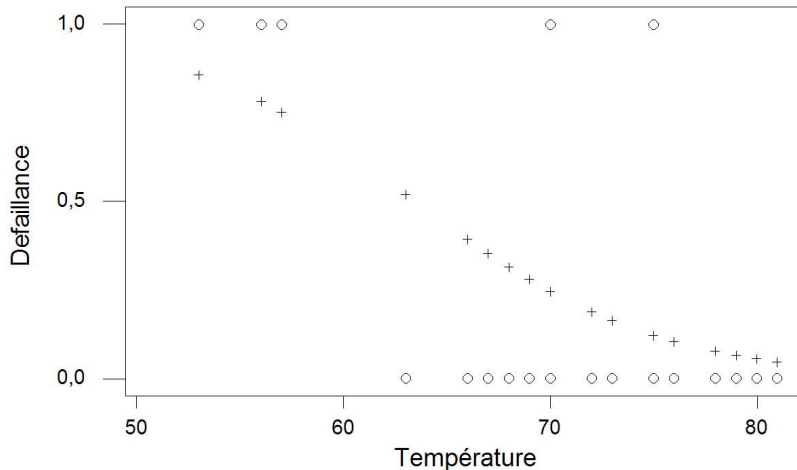
Exercice 2. Défaillance d'un élément mécanique

Nous nous intéressons ici à l'étude de la pièce ayant causé l'explosion de la navette spatiale Challenger en 1986. (Données de Dalal et *al.*, 1986). L'étanchéité du moteur de la navette spatiale est assurée par six pièces identiques appelées « O-ring ». L'explosion de la navette Challenger est due à la défaillance d'au moins l'une de ces pièces. Nous avons reporté dans le tableau ci-dessous des données collectées au cours des 24 vols précédents d'une navette spatiale : la variable *Température* est la température au moment du lancement, exprimée en °F, et la variable *Défaillance* est une variable qui vaut 0 si aucun des « O-ring » n'a été endommagé au cours du lancement et 1 si au moins l'un d'entre eux a été endommagé.

<i>Température</i>	<i>Défaillance</i>	<i>Température</i>	<i>Défaillance</i>
53	1	70	1
56	1	70	1
57	1	72	0
63	0	73	0
66	0	75	0
67	0	75	1
67	0	76	0
67	0	76	0
68	0	78	0
69	0	79	0
70	0	80	0
70	1	81	0

1. Préciser la nature de la réponse observée ainsi que celle du facteur explicatif considéré. Quelle modélisation pouvons-nous utiliser ?

2. Représenter graphiquement à l'aide d'un nuage de points les données du tableau ci-dessus. Que conclure quant à une éventuelle relation entre la température et l'apparition d'une défaillance ?
3. En utilisant une régression logistique, déterminer si le facteur *Température* a une influence sur l'apparition d'une *Défaillance*. Représenter les probabilités prédites par le modèle sur le nuage de points construit à la question 2.. Nous comparerons le résultat obtenu avec le graphique ci-dessous.
4. Ces données étaient à la disposition des ingénieurs avant le lancement de la navette Challenger. Sachant que le lancement de la navette Challenger a eu lieu à une température de 31 °F, quelle était la probabilité prédite à l'aide du modèle de l'apparition d'au moins une défaillance ? Bien que les valeurs avec lesquelles nous avons établi le modèle soient éloignées de la valeur de 31 °F, et que de ce fait la probabilité de l'apparition d'au moins une défaillance est modélisée avec une grande incertitude, auriez-vous tout de même autorisé le décollage ?



Exercice 3. Survie de parasites

Nous reproduisons ici les données de l'exemple du cours portant sur la létalité de la cyperméthrine sur des parasites.

Total	N morts	Niveau de dose	Sexe
20	1	1	M
20	4	2	M
20	9	4	M
20	13	8	M
20	18	16	M
20	20	32	M
20	0	1	F
20	2	2	F
20	6	4	F
20	10	8	F
20	12	16	F
20	16	32	F

1. Expliquer pourquoi il est pertinent d'étudier ces données avec une régression logistique.
2. Quels sont les différents modèles que nous pouvons utiliser ? Combien il y en a-t-il ?
3. Procéder à l'étude de ces modèles.
4. Comparer ces différents modèles entre eux.