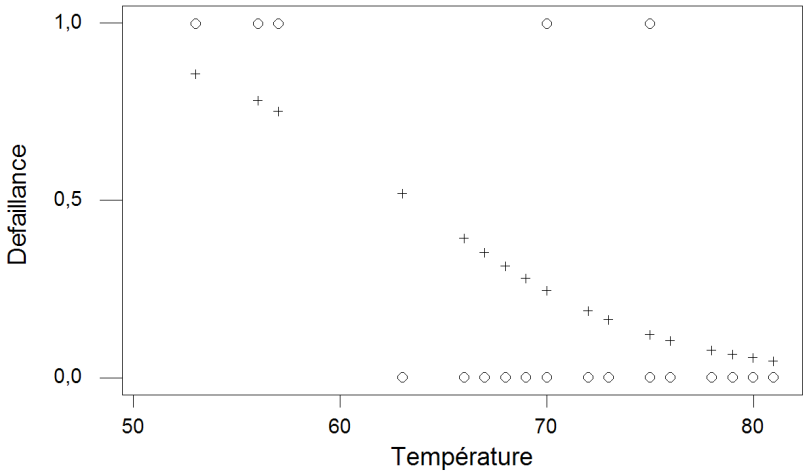
# Feuille de Travaux Dirigés n° 7
## Régression logistique

**Exercice VII.1. Défaillance d'un élément mécanique**
On s'intéresse 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. On a 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.

| *Température* | *Défaillance* | *Température* | *Défaillance* |
|---|---|---|---|
| 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 peut-on 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.**. On comparera le résultat obtenu avec le graphique au verso.
**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 on a 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 VII.2. Survie de parasites**

On reproduit ici les données de l'exemple du cours portant sur la léthalité de la cypermethrine 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 l'on peut utiliser ? Combien il y en a-t-il ?

**3.** Procéder à l'étude de ces modèles.

**4.** Comparer ces différents modèles entre eux.