

## DM 6 : récupération cardiaque

On s'intéresse à la récupération cardiaque après l'effort. Dans un premier temps, on compare la récupération après l'effort chez une population de fumeurs et de non fumeurs. Dans un second temps, on s'intéresse à un indice de récupération.

1. Dans une expérience, on fait appel à 10 sujets fumeurs et 10 sujets non fumeurs (d'autres facteurs étant contrôlés par ailleurs : sexe, âge, pratique sportive). On leur fait passer le test de Ruffier : on mesure leur fréquence cardiaque au repos, notée  $f_0$  ; puis le sujet effectue 30 flexions en 45 secondes et on mesure la fréquence après l'effort, notée  $f_1$  ; puis on attend une minute et on mesure à nouveau la fréquence après récupération, notée  $f_2$ . L'indice de Ruffier est alors calculé par la formule  $I = ((f_0 + f_1 + f_2) - 200)/10$ . Le résultat est alors comparé à des données types (par exemple un indice compris entre 0 et 5 correspond à une bonne adaptation à l'effort alors qu'un indice supérieur à 10 indique une mauvaise adaptation à l'effort). Voici les résultats obtenus lors de l'expérience :

indice fumeurs	2.3	4.5	12	7.8	8.5	6.7	10.1	9.8	4.9	5.2
indice non fumeurs	-1	2.5	5.1	5.2	4.8	8	6.2	3.4	6.4	3.2

- (a) Définir et calculer la moyenne, la médiane, l'écart-type, l'écart inter-quartile de chaque série.
  - (b) Donner une représentation graphique d'un indicateur de position et d'un indicateur de dispersion adapté de chaque série. Commenter.
  - (c)
    - i. Écrire, en langage PYTHON, une fonction *tri* permettant de trier dans l'ordre croissant une liste de nombres réels.
    - ii. Écrire une fonction *verif\_pair* qui prend en argument un entier  $n$  et qui renvoie TRUE si  $n$  est pair et FALSE sinon.
    - iii. Écrire une fonction *mediane* qui utilise les fonctions *tri* et *verif\_pair* et qui détermine la médiane d'une liste de réels  $A$ .
2. On s'intéresse à présent à l'indice de récupération cardiaque. Pour cela, on demande à un sujet  $A$  de faire une série de 30 flexions en 45 secondes. Puis on mesure régulièrement son pouls toutes les 30 secondes. On obtient le tableau suivant :

temps en s après l'effort	0	30	60	90	120	150	180	210
fréquence cardiaque en bat/min	200	180	165	150	135	110	100	75

- (a) Représenter ces données par un nuage de points.
- (b) Calculer les coordonnées du point moyen.
- (c) Calculer la covariance de ces deux séries de données.
- (d) Calculer le coefficient de corrélation linéaire  $r_{XY}$ . Un modèle linéaire est-il justifié ?
- (e) Déterminer l'équation de la droite des moindres carrés. On note  $a$  son coefficient directeur.
- (f) L'indice de récupération,  $I_r$ , est défini par  $I_r = 100 \times a \times r_{XY}$ . Donner une interprétation concrète de  $a$  et de  $r_{XY}$  et expliquer pourquoi  $I_r$  est un indice de récupération.
- (g) Calculer l'indice de  $A$  et le comparer avec une personne ayant un indice de 85.