

TD n° 4 : Tests d'homogénéité

Exercice 1. Dans une production, on a prélevé au hasard des pommes à deux époques différentes pour étudier leurs masses.

- *Début de la récolte* : on prélève 100 pommes. Elles ont pour moyenne 120 grammes et pour écart-type corrigé 20 grammes.
- *Fin de la récolte* : on prélève 150 pommes. Elles ont pour moyenne 150 grammes et pour écart-type corrigé 10 grammes.

La masse en grammes d'une pomme prélevée au début de la récolte peut être modélisée par une $\text{var } X_1$, et celle d'une pomme prélevée à la fin de la récolte peut être modélisée par une $\text{var } X_2$. On suppose que X_1 et X_2 suivent des lois normales.

Est-ce que l'on peut affirmer que les masses moyennes des pommes à ces deux époques différentes de la récolte sont différentes au risque 5% ?

Exercice 2. Une enquête affirme que le prix moyen d'un produit a augmenté d'au moins 50 centimes d'euro depuis sa mise en vente sur le marché en février 2010 jusqu'en septembre 2010.

- En février 2010, en considérant 40 points de vente pris au hasard, le prix moyen est de 21 euros avec un écart-type corrigé de 3 euros.
- En septembre 2010, en considérant 37 points de vente au hasard, le prix moyen est de 23 euros avec un écart-type corrigé de 4 euros.

Le prix du produit en euros en février 2010 peut être modélisé par une $\text{var } X_1$, et celui en septembre 2010 peut être modélisé par une $\text{var } X_2$. On suppose que X_1 et X_2 suivent des lois normales.

Est-ce que l'on peut affirmer, au risque 5%, que l'enquête à raison ?

Exercice 3. Un expérimentateur souhaite savoir si le type de pâturage, herbe ou trèfle, influe sur la quantité de caséine dans le lait. L'expérimentateur étudie un échantillon de 9 vaches ayant eu une alimentation en herbe et un échantillon de 9 vaches ayant eu une alimentation en trèfle. Les résultats sont :

◦ *Premier échantillon* :

26,5	26,4	26,4	26,4	26,3	26,5	26,3	26,4	26,5
------	------	------	------	------	------	------	------	------

◦ *Deuxième échantillon* :

26,5	26,7	26,5	26,3	26,7	26,4	26,8	26,7	26,5
------	------	------	------	------	------	------	------	------

La quantité de caséine en litres dans le lait d'une vache nourrie avec de l'herbe peut être modélisée par une $\text{var } X_1$, et celle avec du trèfle peut être modélisée par une $\text{var } X_2$. On suppose que X_1 et X_2 suivent des lois normales de variances égales.

D'après ces mesures, le type de pâturage influe-t-il significativement sur la quantité moyenne de la caséine dans le lait ?

Exercice 4. Un expérimentateur veut étudier la teneur en lipides totaux, mesurée en grammes par kilogramme, de la carcasse de poulet. L'âge de l'abattage est de 45 jours. Il s'intéresse d'abord à la question de savoir s'il existe une différence de la teneur moyenne en lipides totaux suivant le sexe du poulet. L'expérimentateur effectue des mesures. Les résultats sont :

◦ *Mâles* :

187	148	162	147	132	180	165	159	155	142	168	156	162
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

◦ *Femelles* :

197	179	167	174	185	161	199	165	167	161	191	175	182
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

La teneur en lipides d'une carcasse d'un poulet mâle peut être modélisée par une $var X_1$, et la teneur en lipides d'une carcasse d'un poulet femelle peut être modélisée par une $var X_2$. On suppose que X_1 et X_2 suivent des lois normales.

Peut-on affirmer, au risque 5%, qu'il y a une différence entre les sexes quant à la moyenne de lipides totaux dans la carcasse de poulet ?

Exercice 5. Un médecin ne veut se tromper que 5 fois sur 100 en décidant que l'administration d'un traitement particulier à un malade provoque en moyenne un accroissement de poids au bout de 3 mois de traitement. Le médecin examine le poids avant traitement et le poids après traitement de 5 malades. Les résultats en kilogrammes sont :

Sujet n°	Poids avant traitement	Poids après traitement
1	80	83
2	60	64
3	102	101
4	51	56
5	65	68

Le poids en kilogrammes d'un malade avant traitement peut être modélisé par une $var X_1$, et le poids en kilogrammes d'un malade après 3 mois de traitement peut être modélisé par une $var X_2$. On suppose que $X_1 - X_2$ suit une loi normale.

Proposer une modélisation du problème via un test d'hypothèses et énoncer clairement votre conclusion.

Exercice 6. On s'intéresse aux durées d'endormissement en minutes d'un même groupe d'individus soumis à deux types de somnifère léger. Sur un échantillon de 6 volontaires, le premier type de somnifère donne les durées d'endormissement suivant :

Sujet n°	1	2	3	4	5	6
Temps	15	27	38	19	45	8

Cinq jours plus tard, sur les mêmes volontaires, le deuxième type de somnifère donne les durées d'endormissement suivant :

Sujet n°	1	2	3	4	5	6
Temps	10	23	35	10	45	10

La durée d'endormissement pour le premier type peut être modélisée par une $var X_1$, et la durée d'endormissement pour le deuxième type peut être modélisée par une $var X_2$. On suppose que $X_1 - X_2$ suit une loi normale.

Peut-on affirmer, au risque 5%, que les durée d'endormissement entre ces deux expériences sont différentes ?