

Séance de travaux dirigés 8 (informatique)

Statistique

Exercice 1 : Prédiction du taux de glucose chez l'abricot par colorimétrie

Une des difficultés que rencontrent les producteurs d'abricots est la détermination du stade de maturité du fruit, information utile pour choisir le moment opportun de la récolte. La colorimétrie est parfois identifiée comme un bon marqueur de la maturité. Il est en effet possible de mesurer précisément la couleur d'un fruit selon trois dimensions correspondant à trois composantes numériques :

- L, la clarté, qui va de 0 (noir) à 100 (blanc).
- a, sur un axe vert (-) - rouge (+).
- b, sur un axe bleu (-) - jaune (+).

Dans un premier temps, on souhaite vérifier le lien entre colorimétrie et maturité d'un abricot à partir de données expérimentales sur 108 abricots d'une même variété, répartis selon 3 stades de maturité (1, 2 ou 3 du moins mûr au plus mûr) : 40 dans le stade 1, 39 dans le stade 2 et 29 dans le stade 3 (voir le fichier `abricotsSG.txt`).

1. Construire un graphique décrivant l'effet de la maturité d'un abricot sur son indice colorimétrique 'a'.
2. Construire un test d'égalité des indices 'a' moyens des abricots aux différents stades de maturité. L'indice 'a' est-il un bon marqueur de la maturité d'un abricot ?

Un des indicateurs de la qualité de l'abricot est son taux de glucose. On cherche maintenant à savoir comment le taux de glucose dépend du marqueur indirect de la maturité qu'est l'indice colorimétrique 'a'.

3. Construire un graphique décrivant la relation entre le taux de glucose et l'indice 'a'.
4. Proposez un modèle du lien entre le taux de glucose et l'indice 'a' d'un abricot.
5. A l'aide de ce modèle, donnez un intervalle de confiance de niveau 95% de la valeur prédite du taux de glucose pour un abricot dont l'indice colorimétrique 'a' est égal à 5.
6. Montrez qu'en moyenne la prédiction du taux de glucose d'un abricot par le modèle ci-dessus sur-estime le taux de glucose pour les abricots au stade de maturité 2 et au contraire, le sous-estime pour les abricots au stade de maturité 3.
7. Proposez une extension du modèle ci-dessus visant à corriger le problème de 'biais de prédiction' mis en avant dans la question précédente.
8. Finalement, donnez un intervalle de confiance de niveau 95% de la valeur prédite du taux de glucose pour un abricot dont l'indice colorimétrique 'a' est égal à 5 et dont le stade de maturité est '2'. Idem pour un abricot de stade de maturité '3'.