

## Tutorat 2 : Des lignées chez *Medicago truncatula* plus sensibles à certains pathogènes?

Jules effectue un stage de 8 semaines au Centre de Biologie pour la Gestion des Populations. Il doit étudier les mécanismes génétiques de résistance aux pathogènes de *Medicago truncatula* (ou luzerne tronquée) l'une des plantes modèles des légumineuses.

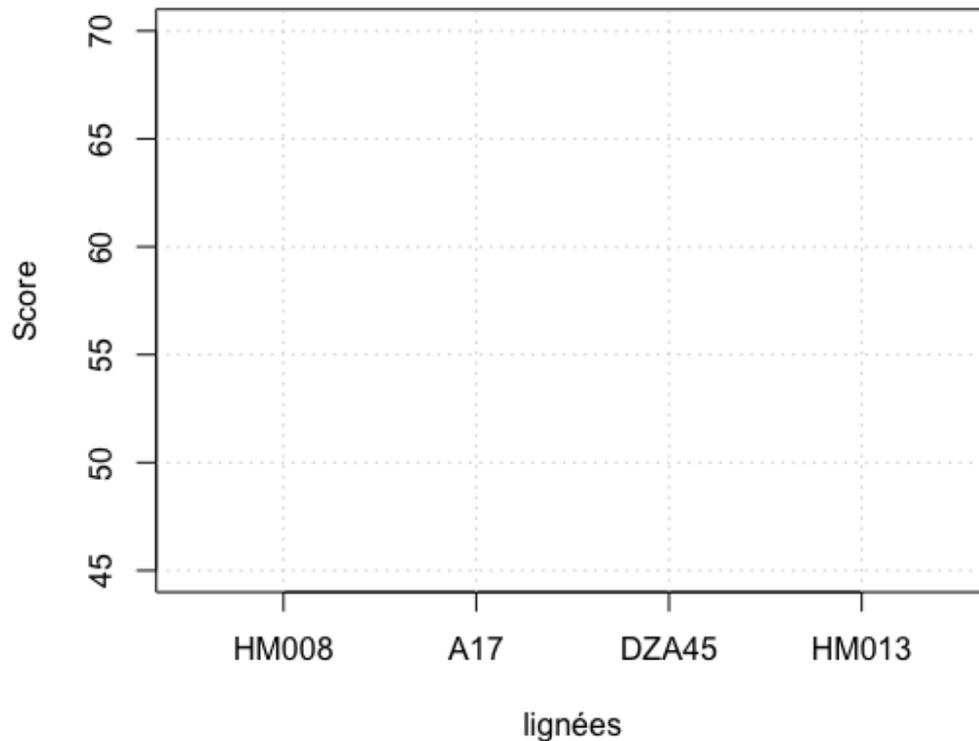
Sa directrice de stage lui a demandé de commencer par analyser les données obtenues par un précédent stagiaire (Table 1) car il n'avait pas eu le temps d'en faire le traitement statistique. Elle lui a dit : "Nous avons un score moyen de résistance en fonction d'une variable qualitative "lignée" à quatre modalités. On pense que certaines lignées sont plus sensibles aux pathogènes". Sa directrice lui a aussi expliqué que plus le score est élevé, plus la résistance est importante. Mais certaines lignées sont-elles plus ou moins sensibles? Elle lui a dit : "Fais une ANOVA, c'est le bon moyen de tester si les scores moyens dans les lignées sont différents". Mais Jules a lu qu'une ANOVA est une Analyse de la Variance qui s'appuie sur une statistique de Fisher... et on veut tester une différence entre les moyennes? Il n'y comprend rien ... Il se souvient de son cours de L2 de tests paramétriques, en particulier le  $t$ -test de student où il était question de tester la différence de moyennes entre deux échantillons. Mais pour son problème, il pressent que ça ne peut pas fonctionner car il veut comparer les moyennes de quatre lignées ... Il se souvient aussi du cours de statistique descriptive où il a appris que l'on pouvait calculer la variance inter-groupe et la variance intra-groupe pour comparer les moyennes de plusieurs groupes, mais il n'était aucunement question de test d'hypothèses, et encore moins de statistique de Fisher. Heureusement, il a trouvé un document sur Internet justement à propos des iris de Fisher (c'est quand même lui qui a donné son nom à la fameuse statistique!) qui explique comment tester si la variabilité de la longueur des sépales dépend de l'espèce d'iris.

Pouvez vous aider Jules à formuler correctement la problématique biologique et statistique de son problème et à mettre en place la méthodologie qui lui permettra de répondre à la question posée par sa directrice.

| score | lignée | score | lignée | score | lignée | score | lignée |
|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 54    | HM008  | 55    | A17    | 62    | DZA45  | 56    | HM013  |
| 50    | HM008  | 54    | A17    | 58    | DZA45  | 52    | HM013  |
| 50    | HM008  | 61    | A17    | 58    | DZA45  | 52    | HM013  |
| 58    | HM008  | 55    | A17    | 66    | DZA45  | 60    | HM013  |
| 57    | HM008  | 55    | A17    | 65    | DZA45  | 59    | HM013  |
| 55    | HM008  | 58    | A17    | 63    | DZA45  | 57    | HM013  |
| 51    | HM008  | 59    | A17    | 59    | DZA45  | 53    | HM013  |
| 58    | HM008  | 54    | A17    | 66    | DZA45  | 60    | HM013  |
| 50    | HM008  | 56    | A17    | 58    | DZA45  | 52    | HM013  |
| 53    | HM008  | 57    | A17    | 61    | DZA45  | 55    | HM013  |

TABLE 1 – Score de résistance pour quatre lignées : HM008, A17, DZA45 et HM013.

**Aide :** Construire un graphique où vous représenterez en parallèle le score moyen avec son erreur-type pour chaque lignée.



## Consignes

- Lire le texte : 10 min
- Identifier les mots clés/ les concepts : 30 min
- Reformuler la problématique : 10 min
- Proposer des hypothèses de travail pour résoudre la problématique : 20 min
- Identifier les objectifs d'apprentissage 10 min

## Ressources pour les étudiants

L'ANOVA en trois minutes : <https://www.youtube.com/watch?v=IITNHx2z5FE>

Vidéo de l'université de Lorraine : Analyse de variance à un facteur :

<https://ultv.univ-lorraine.fr/video/12866-10-2-analyse-de-variance-a-un-facteur-a-kimmounmp4/>

Document de cours HAV326B Prosit 3 (F. Leprieur) : test de Student pour la comparaison de deux moyennes.

Document de cours Prosit 2 : "Prosit2ANOVA1facteur.pdf" et "Fiche\_tester\_variances.pdf"

## Travail à faire par les étudiants avant le retour

- Visionner et lire les références permettant d'énoncer les hypothèses et de répondre à la problématique
- Déposer sur Moodle un document comprenant la synthèse aller (mots-clés, problématique, hypothèses, objectifs d'apprentissage)