M2 Mycologie

Notes et compléments

Inférence et test d'hypothèse

Comme dans un essai clinique, on cherche donc à comparer l'effet d'un traitement A à celui d'un traitement B de référence (ou placebo), qui sert de comparateur. La différence observée entre les effets de A et B peut faire l'objet d'un test statistique. Celui-ci permet de confronter la valeur observée à celles pouvant résulter de simples fluctuations d'échantillonnage (c.a.d. des différences dûes au "hasard", signifiant ici l'absence d'une réelle différence).

D'un autre côté, il existe un risque β de ne pas être en mesure de rejeter l'hypothèse nulle lorsqu'une réelle différence existe. Le complément $1-\beta$, appelée puissance du test, représente donc la probabilité de rejeter correctement l'hypothèse nulle en faveur de l'hypothèse alternative.

Seconde loi de Mendel

Le terme $1/4$ vient du fait que la probabilité d'observer un descendant de ce sous-type est uniforme quelque soit le croisement considéré.

On calcule dans un premier temps la probabilité d'observer n Aa Bb descendants après k générations. Il s'agit d'une succession d'événements de Bernoulli jusqu'à la génération k, d'où $P(b,k) = \binom{2^k}{n}(1/4)^n(1-1/4)^{2^k-n}$, qui n'est autre que la fonction de densité d'une variable aléatoire suivant une loi Binomiale de paramètre $n = 2k$ (il y a deux enfants à chaque étape) et $p = 1/4$. Ensuite il s'agit de trouver la probabilité qu'au moins N organismes se trouvent à la génération k, qui vaut $1-\sum_{x=0}^{N-1} P(X=x)$, où X est une variable aléatoire représentant le nombre de descendants, c'est-à-dire 1 moins tous les cas $P(X \neq N)$.

Prolifération bactérienne

Le nombre moyen de bactéries par boite est 5. On suppose que le nombre de colonies par boite est le même que le nombre moyen de bactéries par boite. On a alors $P(X=0) = \frac{5^0 e^{-5}}{0!} = 0.0067$, soit approximativement 0,67 % de chance. On remarquera que la probabilité qu'il y ait au moins une colonie sur la boite de Pétri vaut $P(X>0) = 1-P(X=0) = 1-0.0067 = 0.9933$ (99,3 % de chance) !

Le modèle de Jukes-Cantor en phylogénie

En somme, si l'on part de `A`, on attendra $\exp(0.886) = 2.425$ unités de temps, et la probabilité de transitionner vers un autre état sera de 0.214 (pour C), 0.714 (G) et 0.071 (T). La transition la plus probable `A->G` implique d'attendre $\exp(-0.633) = 0.531$ unité de temps.