

Travaux Dirigés de Génétique Statistique

Exercice 1

Supposons que la taille de portée chez la truie soit déterminée uniquement par un gène avec 2 allèles dans une population en EHW. Le nombre de porcelets moyen (valeur phénotypique) pour chaque génotype, calculés sur un grand nombre de truies en première mise-bas et corrigés pour les effets de tous les facteurs de milieu enregistrés, sont comme suit :

Génotype	a/a	A/a	A/A
Moyenne	1	3	9

et avec une fréquence pour l'allèle A de 0,7.

- Calculer la moyenne de la population,
- Calculez les valeurs génotypiques (G) centrées sur la moyenne de la population,
- Calculez les effets moyens des deux allèles (α_A et α_a),
- Calculez la valeur additive (A) et la valeur de dominance (D) pour chacun des génotypes,
- Calculez la valeur additive (A) pour une fréquence pour l'allèle A de 0,5. Pouvez-vous en conclure que la valeur additive est une constante pour un génotype donné ?

Exercice 2

Supposons que le taux d'ovulation chez la brebis soit déterminé uniquement par un gène à 2 allèles dans une population en EHW. Les résultats moyens sur la performance de reproduction des brebis pour chaque génotype, calculés sur un grand nombre d'animaux et corrigés pour les effets de tous les facteurs de milieu enregistrés, sont comme suit :

Génotype	a/a	A/a	A/A
Moyenne	1,10	2,05	3,91

et avec une fréquence pour l'allèle A de 0,7.

- Calculez les effets moyens des deux allèles (α_A et α_a), en déduire l'effet moyen (α)
- Calculez la valeur additive (A) pour chacun de génotypes.

Exercice 3

On s'intéresse aux index des taureaux de la race Brangus. Les données publiés dans le catalogue sont les suivantes : poids naissance (PN); poids au sevrage (effet direct) (PSD); poids au sevrage (effet maternel) (PSM); poids final (PF); coefficient de détermination (CD).

Taureaux	PN	CD	PSD	CD	PDM	CD	PF	CD
Federal	0.14	0.96	16.56	0.97	8.00	0.70	4.64	0.93
Toto	0.48	0.99	10.56	0.99	6.76	0.90	2.66	0.97

- Calculez la valeur génétique additive pour le caractère PSD d'un veau issu de l'accouplement entre le taureau Toto et une vache fille de Federal ?

Exercice 4

A l'aide de la méthode des chemins, vous calculerez le coefficient de consanguinité pour un individu issu des croisements suivants :

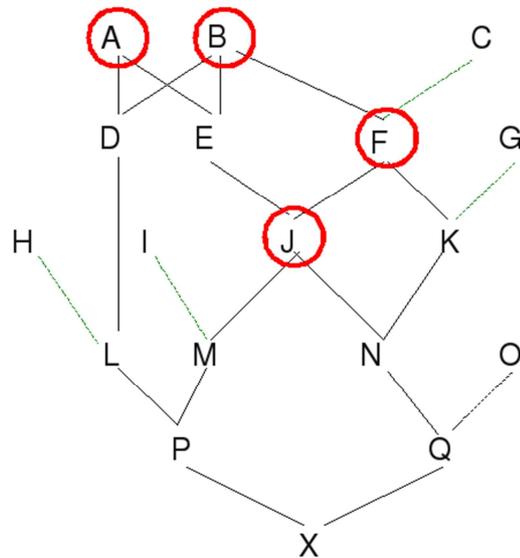
- Individu ayant le même père
- Individu issu d'un accouplement frère-sœur
- Individu issu d'un accouplement oncle-nièce
- Individu issu d'un accouplement entre cousins germains
- Individu issu d'un accouplement entre cousins issus de cousins germains

Vous ferez les graphes de généalogie associés avant le calcul de consanguinité.

Exercice 5

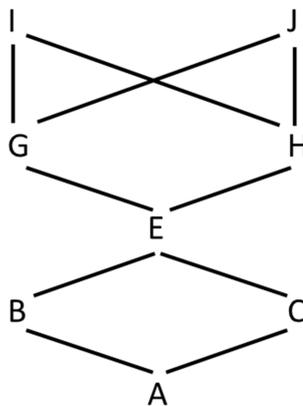
A partir des informations figurant sur la généalogie et le tableau ci-dessous, calculer le coefficient de consanguinité (F) de l'individu X.

PLDAEJNQ	8	F=0
PLDBEJNQ	8	F=0
PLDBFJNQ	8	F=0
PLDBFKNQ	8	F=0
PMJEBFKNQ	9	F=0
PMJFKNQ	7	F=0
PMJNQ	5	F=1/8



Exercice 6

Calculer le coefficient de consanguinité de A compte-tenu de la généalogie suivante :



Exercice 7

En Australie, l'existence d'un locus à effet majeur sur la prolificité a été démontrée dans une souche de brebis Mérinos (gène Booroola à 2 allèles notés + et F). Un protocole expérimental a permis d'observer les résultats moyens suivants sur les performances de reproduction des brebis Mérinos :

Génotype	Taux d'ovulation	Taille de portée
++	1.4	1.1
F+	3.05	2.0
FF	4.70	3.0

- 1) Calculer le taux de mortalité embryonnaire observé pour chaque génotype. Quel est l'effet biologique du gène Booroola ?
- 2) Si l'on suppose l'absence d'effet du reste du génome sur le taux d'ovulation, ainsi que l'absence de milieu, calculer l'héritabilité au sens étroit de ce caractère dans une population où l'allèle F a une fréquence de 0.25. (*La réponse à cette question nécessite un peu d'attention et une seule opération*)

Exercice 8

On mesure le poids de grain par plante chez le maïs (g). L'écart-type phénotypique dans une grande population est de 15. L'écart-type phénotypique dans une lignée pure (consanguine) est de 12.

- Calculer l'héritabilité au sens large du poids de grain par plante, (1) dans la lignée consanguine et (2) dans la grande population.
- Expliciter votre raisonnement et souligner les réserves que ce dernier peut susciter.