

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
ÉPREUVE N° 2 DU PREMIER GROUPE
ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Option : Productions animales

Durée : 4 heures

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calcul, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.

Tout autre usage est interdit.

Le sujet comporte **3** pages

PARTIE 1 : AMELIORATION GENETIQUE **20 points**

PARTIE 2 : REPRODUCTION **20 points**

SUJET

PREMIERE PARTIE : AMELIORATION GENETIQUE

La voie génétique peut contribuer, dans certains cas, au bien-être et à la santé des animaux d'élevage. Ainsi, dans certaines populations porcines, on a cherché à éliminer l'allèle déterminant la sensibilité au stress, responsable d'un accroissement de la morbidité et de la mortalité ; de même, la lutte contre les anomalies indésirables d'origine génétique (BLAD, CVM, fissure palatine...) reste une préoccupation constante.

Par ailleurs, dans diverses races bovines, allaitantes en particulier, on souhaite créer des noyaux d'animaux sans cornes afin de réduire les risques d'accident sans procéder pour autant à l'écornage, qui peut entraîner des stress.

1. La sensibilité au stress chez les porcs, l'anomalie CVM (*Complex Vertebral Malformation*) en race Prim'Holstein et le cornage chez les bovins sont trois caractères qui dépendent, chacun, d'un locus autosomal biallélique.

L'allèle commandant la sensibilité au stress, symbolisé « s », est récessif (allèle normal : N) ainsi que l'allèle « c » gouvernant le CVM (allèle normal : N), alors que celui déterminant l'absence de cornes, symbolisé « P » (*Polled*), est dominant (allèle générant la présence de cornes : p).

Définissez les termes : « autosome », « locus », « allèle », « dominant » et « récessif ».

(4 points)

2. En outre, l'allèle « s » entraîne des effets négatifs sur la qualité de la viande porcine : on parle de viande PSE. Explicitez ce sigle en quelques lignes.

(3 points)

3. La lutte contre les anomalies génétiques indésirables nécessite de génotyper en priorité les mâles destinés à l'insémination artificielle afin de ne diffuser que ceux qui s'avèrent hétérozygotes ou, mieux, homozygotes non porteurs.

Une entreprise de sélection propose aux éleveurs, dans son catalogue de taureaux de race Prim'Holstein, 60 mâles préalablement génotypés au locus contrôlant le CVM : 51 ont le génotype N/N ; 9 ont le génotype N/c.

31. Calculez la fréquence des allèles N et c dans ce groupe de reproducteurs. L'équilibre de Hardy-Weinberg est-il respecté dans cet ensemble ? Justifiez votre réponse à l'aide d'arguments de préférence chiffrés.

(3 points)

32. On suppose que la fréquence de l'allèle « c » s'élève à 4% au sein de la population de femelles de race Prim'Holstein à inséminer.

Déterminez les fréquences génotypiques obtenues dans la descendance dans deux situations :
1) tous les taureaux du catalogue sont utilisés de manière équilibrée ; 2) seuls les taureaux génotypés N/N sont choisis par les éleveurs.

Comparez les résultats obtenus.

(3 points)

4. Chez les bovins, l'allèle « P », présent dans une population donneuse (D), peut être introduit (introgressé) dans une population receveuse (R) grâce à une série de quatre croisements :

- un croisement simple D x R (étape 1) ;
- un premier croisement de retour entre des descendants hétérozygotes provenant de l'étape 1 et des reproducteurs R (étape 2) ;
- un deuxième croisement de retour entre des descendants d'hétérozygotes issus de l'étape précédente et des nouveaux géniteurs R (étape 3) ;
- croisement final entre hétérozygotes issus de l'étape 3.

Présentez cette démarche sous forme d'un schéma. Indiquez la proportion d'animaux de génotype P/P obtenus et la proportion d'animaux sans cornes.

(4 points)

5. D'autres caractères concourant au bien-être animal et à la santé animale ont déjà été adoptés comme objectifs de sélection (résistance aux mammites, facilité de naissance, facilité de vêlage, viabilité des produits...) ou pourraient l'être prochainement (docilité, résistance aux maladies métaboliques...).

Définissez l'expression « objectif de sélection ».

La facilité de naissance correspond à un effet direct alors que la facilité de vêlage correspond à un effet maternel. Expliquez la distinction entre effet direct et effet maternel.

(3 points)

DEUXIEME PARTIE : REPRODUCTION

La maîtrise des cycles de reproduction est une biotechnologie utilisée en élevage bovin.

Le nouveau protocole CRESTAR SO® associe un implant sous cutané de 3 mg de NORGESTOMET® et une injection intramusculaire de 10 µg de buséréline (analogue de la GnRH) au moment de la pose de l'implant. Quarante-huit heures avant le retrait de l'implant, on réalise une injection intramusculaire de PROSOLVIN® (PGF2 α). L'implant est laissé en place 9 à 11 jours. Le jour du retrait de l'implant, on réalise une injection intramusculaire de 400 à 600 UI d'eCG (gonadotropine sérique, CHRONO-GEST®PMSG). L'insémination artificielle a lieu 48 heures après le retrait de l'implant, sans détection des chaleurs.

1. Présentez, à l'aide d'un schéma, le protocole décrit précédemment.
(3 points)

2. Ce traitement ne constitue pas un traitement contre l'infertilité. Expliquez les conditions optimales de mise à la reproduction d'une vache laitière.
(2 points)

3. Les hormones utilisées dans ce protocole sont des analogues d'hormones naturelles. Quel est le rôle de chacune de ces hormones ?
(5 points)

4. Citez les avantages et les limites de l'utilisation de ce protocole dans la conduite de l'atelier bovin.
(4 points)

5. Dans ce protocole, l'insémination artificielle est faite sans détection des chaleurs. Pourtant, l'observation des signes de chaleurs est un élément indispensable de la conduite de la reproduction.
 51. Rappelez les principaux signes de chaleurs.
(2 points)

 52. Indiquez les règles d'une détection efficace des chaleurs par l'éleveur.
(2 points)

 53. Citez les outils d'aide à la détection des chaleurs pour deux espèces différentes.
(2 points)