



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - E7 - Répondre à une problématique zootechnique située - BTSA ME (Métiers de l') - Session 2017

1. Rappel du contexte

Ce corrigé concerne le sujet d'examen de la session 2017 du BTSA Métiers de l'Agriculture, option Productions animales. Les questions portent sur des thèmes variés tels que l'amélioration génétique, l'alimentation et la reproduction des animaux, en particulier dans le contexte de la génétique des veaux Holstein et de l'alimentation azotée des ruminants.

2. Correction des questions

Question 1

Idée de la question : Définir un allèle autosomal récessif et son importance dans la lutte contre l'anomalie génétique CDH.

Raisonnement attendu : Il est attendu que l'étudiant explique ce qu'est un allèle récessif et pourquoi cela complique la lutte contre l'anomalie.

Réponse modèle : Un allèle autosomal récessif est un allèle situé sur un chromosome non sexuel qui ne s'exprime phénotypiquement que lorsqu'il est présent en deux copies (homozygote). Dans le cas de l'anomalie génétique CDH, cela signifie que pour qu'un veau présente cette anomalie, il doit hériter de deux allèles « c » (un de chaque parent). Cette caractéristique est importante car elle rend la détection et l'élimination de l'allèle plus difficile, car les porteurs hétérozygotes (Cc) ne présentent pas de symptômes et peuvent transmettre l'allèle sans être identifiés.

Question 2.1

Idée de la question : Définir la loi de Hardy-Weinberg et ses conditions.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit donner une définition concise de la loi et énumérer les conditions nécessaires.

Réponse modèle : La loi de Hardy-Weinberg stipule que, dans une population à grande échelle, les fréquences des allèles et des génotypes demeurent constantes d'une génération à l'autre en l'absence de forces évolutives. Les conditions pour qu'une population respecte cet équilibre sont : 1) absence de mutations, 2) absence de sélection naturelle, 3) absence de migration, 4) taille de population infinie, et 5) reproduction panmictique (mélange aléatoire des individus).

Question 2.2

Idée de la question : Expliquer pourquoi les populations animales sélectionnées ne respectent pas généralement la loi de Hardy-Weinberg.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit évoquer les effets de la sélection sur les fréquences alléliques.

Réponse modèle : Les populations animales sélectionnées ne respectent généralement pas la loi de Hardy-Weinberg en raison de la sélection artificielle, qui favorise certains génotypes au détriment d'autres. Cela modifie les fréquences alléliques et génotypiques, entraînant une dérive génétique et une

réduction de la diversité génétique.

Question 3.1

Idée de la question : Estimer la proportion de veaux homozygotes pour la mutation.

Raisonnement attendu : Utiliser la formule de Hardy-Weinberg pour calculer la proportion d'homozygotes.

Réponse modèle : La fréquence de l'allèle « c » est de 0,04. La proportion d'homozygotes « cc » est donnée par p^2 , donc :

$$p^2 = (0,04)^2 = 0,0016. \text{ Ainsi, } 0,16\% \text{ des veaux seront homozygotes pour la mutation.}$$

Question 3.2

Idée de la question : Déduire la proportion d'individus hétérozygotes dans la population Holstein.

Raisonnement attendu : Utiliser la relation entre les fréquences alléliques pour calculer les hétérozygotes.

Réponse modèle : La fréquence de l'allèle « + » est de 0,96. La proportion d'hétérozygotes « Cc » est donnée par $2pq$:

$$2pq = 2 * 0,04 * 0,96 = 0,0768. \text{ Ainsi, } 7,68\% \text{ des individus seront hétérozygotes.}$$

Question 4

Idée de la question : Déterminer la proportion de gestation à risque lors de l'utilisation du taureau Maughlin Storm.

Raisonnement attendu : Utiliser un tableau de croisement pour évaluer les risques.

Réponse modèle : En croisant un taureau hétérozygote (Cc) avec des vaches hétérozygotes (Cc), on obtient les génotypes suivants : 25% CC, 50% Cc, 25% cc. Ainsi, 25% des gestations seront à risque pour la mutation CDH.

Question 5

Idée de la question : Expliquer le principe du génotypage et son utilité en sélection.

Raisonnement attendu : Décrire le processus et ses avantages.

Réponse modèle : Le génotypage consiste à analyser l'ADN d'un individu pour identifier des allèles spécifiques. Cela permet de détecter les porteurs d'anomalies génétiques, facilitant ainsi la sélection des individus sans risque de transmettre des maladies génétiques, ce qui améliore la santé générale de la population animale.

Question 6.1

Idée de la question : Déterminer la fréquence des veaux porteurs après sélection des taureaux.

Raisonnement attendu : Calculer la nouvelle fréquence après élimination des taureaux porteurs.

Réponse modèle : Si tous les taureaux sont génotypés négatifs, la fréquence de l'allèle « c » devient 0.

La proportion de veaux porteurs sera donc de 0% après cette sélection.

Question 6.2

Idée de la question : Commenter la difficulté d'éliminer un allèle récessif.

Raisonnement attendu : Discuter des défis liés à la détection et à la transmission des allèles récessifs.

Réponse modèle : Éliminer un allèle récessif est difficile car les porteurs hétérozygotes ne présentent pas de symptômes et peuvent continuer à transmettre l'allèle. Cela nécessite une gestion rigoureuse de la reproduction et des tests génétiques réguliers pour identifier les porteurs.

3. Partie 2 : Alimentation

Question 1.1

Idée de la question : Préciser les origines des pertes azotées chez les herbivores ruminants.

Raisonnement attendu : Identifier les sources des pertes azotées.

Réponse modèle : Les pertes azotées chez les herbivores ruminants proviennent principalement de deux sources :

- **Pertes urinaires :** L'azote est excrété sous forme d'urée et d'autres composés azotés dans les urines.
- **Pertes fécales :** L'azote non digéré et les résidus alimentaires sont excrétés dans les fèces.

Question 1.2

Idée de la question : Définir les rendements pour estimer les pertes azotées.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit expliquer les rendements liés à l'azote.

Réponse modèle : Les deux rendements qui permettent d'estimer les pertes azotées sont :

- **Rendement azoté digestible :** Proportion de l'azote ingéré qui est effectivement digéré et absorbé par l'animal.
- **Rendement azoté excrété :** Proportion de l'azote ingéré qui est perdu par les urines et les fèces.

Question 2

Idée de la question : Justifier pourquoi les ruminants sont moins tributaires de la composition en azote de la ration.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit expliquer la capacité des ruminants à utiliser l'azote.

Réponse modèle : Les herbivores ruminants sont moins tributaires de la composition en azote de la ration car ils possèdent une flore microbienne dans leur rumen capable de synthétiser des acides aminés à partir de l'azote non protéique. Cela leur permet de mieux valoriser les sources d'azote, même lorsque la ration est pauvre en protéines.

Question 3

Idée de la question : Définir la notion de PDI et l'origine des acides aminés absorbés.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit expliquer ce qu'est le PDI et comment les acides aminés sont obtenus chez les ruminants.

Réponse modèle : Le PDI (Protéines Digestibles dans l'Intestin) représente la quantité de protéines qui seront réellement absorbées par l'animal après digestion. Chez les herbivores ruminants, les acides aminés absorbés proviennent principalement de la dégradation des protéines alimentaires par les microbes du rumen, ainsi que des protéines digestibles provenant des tissus de l'animal lui-même.

Question 4.1

Idée de la question : Présenter la classification des acides aminés et la catégorie de la méthionine.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit expliquer la classification des acides aminés.

Réponse modèle : Les acides aminés se classifient en deux catégories :

- **Acides aminés essentiels :** Ceux qui doivent être apportés par l'alimentation, car l'animal ne peut pas les synthétiser.
- **Acides aminés non essentiels :** Ceux que l'animal peut synthétiser lui-même.

La méthionine appartient à la catégorie des acides aminés essentiels.

Question 4.2

Idée de la question : Justifier pourquoi méthionine et lysine sont des facteurs limitants.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit expliquer le rôle de ces acides aminés dans la production de lait.

Réponse modèle : La méthionine et la lysine sont des acides aminés limitants car ils sont nécessaires à la synthèse des protéines du lait. Si leur apport est insuffisant, la production de lait et la qualité des protéines lactées en pâtissent, ce qui impacte la rentabilité de l'élevage laitier.

Question 4.3

Idée de la question : Expliquer l'intérêt d'apporter la méthionine sous forme protégée.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit décrire les avantages de cette forme de méthionine.

Réponse modèle : L'apport de méthionine sous forme protégée permet de garantir que cet acide aminé atteigne l'intestin sans être dégradé par les microbes du rumen. Cela assure une meilleure absorption et une utilisation optimale pour la synthèse des protéines, augmentant ainsi l'efficacité alimentaire.

Question 4.4

Idée de la question : Préciser le niveau de pertes concerné par la supplémentation et justifier.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit identifier l'impact de la supplémentation sur les pertes azotées.

Réponse modèle : La supplémentation en méthionine protégée concerne principalement les pertes

azotées urinaires, car une meilleure absorption de cet acide aminé réduit la quantité d'azote excrété dans les urines. Après absorption, la méthionine est utilisée pour la synthèse protéique, diminuant ainsi les pertes azotées.

Question 5.1

Idée de la question : Commenter l'effet de la supplémentation sur les performances des vaches laitières.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit analyser les résultats de l'expérimentation.

Réponse modèle : Les résultats montrent que la supplémentation en méthionine protégée a conduit à une légère augmentation du taux protéique du lait, passant de 30,9 à 31,9 g/kg. Cela indique que la supplémentation a eu un effet positif sur la qualité du lait produit.

Question 5.2

Idée de la question : Expliquer l'intérêt de la supplémentation pour un producteur laitier.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit discuter des avantages économiques de la supplémentation.

Réponse modèle : La supplémentation en méthionine peut augmenter la production de lait et améliorer la qualité des protéines, ce qui est bénéfique pour un producteur laitier. Cela peut également contribuer à une meilleure rentabilité, car un lait de meilleure qualité peut être vendu à un prix plus élevé.

Question 6.1

Idée de la question : Estimer le produit lait supplémentaire généré par l'ajout de méthionine.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit effectuer un calcul basé sur les données fournies.

Réponse modèle : Si la supplémentation augmente le taux de lait de 31,5 kg/j à 31,5 kg/j, et que cela dure 30 jours, le produit lait supplémentaire par vache est de 0 kg. Donc, il n'y a pas de produit lait supplémentaire généré.

Question 6.2

Idée de la question : Calculer le prix du kg de méthionine pour que la supplémentation soit économiquement intéressante.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit établir une relation entre le coût de la méthionine et le produit lait généré.

Réponse modèle : Si le produit lait supplémentaire est de 0 kg, le coût de la méthionine ne peut pas dépasser 6 euros/kg pour être économiquement intéressant. Si le coût de la méthionine est de 3 600 €/t, soit 3,6 €/kg, alors la supplémentation est économiquement intéressante.

Question 6.3

Idée de la question : Déterminer si la supplémentation est économiquement intéressante pour l'éleveur.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit comparer le coût de la méthionine avec le bénéfice généré.

Réponse modèle : Étant donné que le coût de la méthionine est de 3 600 €/t (soit 3,6 €/kg) et que cela permet d'augmenter la qualité du lait, la supplémentation est économiquement intéressante pour l'éleveur, car elle pourrait justifier un prix de vente plus élevé du lait.

4. Partie 3 : Reproduction

Question 1

Idée de la question : Schématiser le protocole de désaisonnement lumineux sur un axe chronologique.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit représenter les différentes étapes du protocole.

Réponse modèle :

- 08 Novembre 2016 : Éclairage de 5 h à 22 h.
- 27 Janvier 2017 : Éclairage de 8 h à 19 h.
- 29 Mars 2017 : Introduction des bœliers pendant 35 jours.

Question 2

Idée de la question : Présenter la régulation de la reproduction des ovins.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit expliquer comment la lumière influence la reproduction.

Réponse modèle : La régulation de la reproduction chez les ovins est influencée par la durée d'éclairement. Les brebis réagissent aux variations de lumière, ce qui stimule la production d'hormones responsables de l'ovulation. En augmentant l'éclairement, on peut induire des chaleurs durant une période où elles ne se produiraient pas naturellement.

Question 3

Idée de la question : Justifier l'alternance des phases dans le protocole.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit expliquer l'importance de l'alternance pour la production hormonale.

Réponse modèle : L'alternance entre jours longs et jours courts est cruciale pour stimuler la production d'hormones telles que la mélatonine et la prolactine, qui régulent le cycle reproducteur des brebis. Cette alternance permet d'induire des chaleurs synchronisées, favorisant ainsi l'agnelage en contre-saison.

Question 4.1

Idée de la question : Définir l'effet mâle.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit expliquer ce qu'est l'effet mâle dans le contexte de la reproduction ovine.

Réponse modèle : L'effet mâle, ou effet bœlier, désigne l'augmentation de la fréquence des chaleurs chez les brebis lorsqu'elles sont exposées à la présence d'un bœlier. Cette stimulation peut être utilisée pour synchroniser les chaleurs et optimiser la reproduction.

Question 4.2

Idée de la question : Présenter les dispositions à mettre en œuvre pour bénéficier de l'effet mâle.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit expliquer les étapes à suivre pour maximiser cet effet.

Réponse modèle : Pour bénéficier pleinement de l'effet mâle, il est nécessaire d'introduire les bêliers dans le groupe de brebis après la phase de jours longs, lorsque les brebis sont déjà sensibles aux stimuli hormonaux. Il est également important de maintenir les bêliers en bonne santé et de les exposer aux brebis de manière régulière.

Question 5.1

Idée de la question : Expliquer la préparation des bêliers pour la lutte.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit décrire les étapes de préparation des mâles.

Réponse modèle : La préparation des bêliers inclut l'évaluation de leur état de santé, leur alimentation adéquate pour assurer une bonne condition corporelle, et leur acclimatation aux brebis avant la période de lutte. Cela garantit une meilleure fertilité et une efficacité reproductive accrue.

Question 5.2

Idée de la question : Présenter l'intérêt de laisser les mâles 35 jours avec les femelles.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit expliquer les bénéfices de cette durée de cohabitation.

Réponse modèle : Laisser les mâles avec les femelles pendant 35 jours permet d'optimiser le taux de fertilité, car cela donne suffisamment de temps aux brebis pour entrer en chaleur et être fécondées. Cela augmente également les chances de succès de la reproduction, car les brebis peuvent avoir plusieurs cycles de chaleur durant cette période.

Question 6

Idée de la question : Expliquer pourquoi la prolificité est plus homogène avec les traitements lumineux.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit discuter des différences physiologiques entre les traitements lumineux et hormonaux.

Réponse modèle : Les traitements lumineux favorisent une ovulation plus synchronisée et homogène, ce qui conduit à des portées de taille plus uniforme. En revanche, les traitements hormonaux peuvent provoquer une ovulation multiple, entraînant des portées hétérogènes avec plus de naissances de jumeaux ou triplés, ce qui n'est pas toujours souhaitable pour la gestion de l'élevage.

Question 7

Idée de la question : Expliquer l'intérêt de la fertilité comme indicateur d'efficacité de désaisonnement.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit justifier pourquoi la fertilité est un bon critère.

Réponse modèle : La fertilité est un indicateur clé de l'efficacité d'une technique de désaisonnement car elle reflète le succès de la reproduction. Un taux de fertilité élevé indique que les brebis répondent bien aux traitements, ce qui se traduit par une meilleure productivité et rentabilité pour l'élevage.

Question 8.1

Idée de la question : Expliquer pourquoi la prolifilité n'est pas le critère le plus pertinent.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit discuter des limites de la prolifilité comme critère d'évaluation.

Réponse modèle : La prolifilité, bien qu'importante, n'est pas le critère le plus pertinent car elle ne prend pas en compte la viabilité des agneaux et la capacité de l'éleveur à gérer des portées hétérogènes. Un bon équilibre entre la fertilité et la taille des portées est essentiel pour une gestion efficace de l'élevage.

Question 8.2

Idée de la question : Calculer le critère le plus pertinent pour apprécier les résultats techniques des élevages.

Raisonnement attendu : L'étudiant doit effectuer des calculs basés sur les données fournies.

Réponse modèle : Pour chaque élevage, le critère pertinent est le taux de mise bas par rapport au nombre de brebis en lutte. Pour l'élevage 1 : $(46/53) * 100 = 86,79\%$, et pour l'élevage 2 : $(51/60) * 100 = 85\%$. Le taux de mise bas est donc un indicateur plus fiable de l'efficacité de la reproduction.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes : Les étudiants ont souvent du mal à bien définir les concepts de base en génétique et à appliquer les formules de Hardy-Weinberg. Il est également courant de négliger l'importance des calculs dans les questions d'alimentation et de reproduction.

Points de vigilance : Il est crucial de lire attentivement chaque question et de s'assurer que toutes les parties de la question sont traitées. Ne pas hésiter à faire des schémas pour clarifier les réponses, surtout en reproduction.

Conseils pour l'épreuve : Bien se préparer en révisant les notions fondamentales de génétique, d'alimentation et de reproduction. Pratiquer des exercices de calcul et s'entraîner à rédiger des réponses claires et structurées. Enfin, gérer son temps efficacement durant l'examen pour pouvoir répondre à toutes les questions.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.