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 :
formav.co/explorer

BTSA ME

E7-1 Sciences et techniques - Option Productions animales

Session 2017 • Code sujet : **2017-BTS170-RPL-ME-RE** • Durée : **240 minutes**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Amélioration génétique : anomalie CDH chez les bovins Holstein (9 questions) **Page 3**

2. Alimentation azotée et supplémentation en méthionine chez la vache laitière (13 questions) **Page 7**

3. Reproduction ovine à contre-saison par photopériodisme (11 questions) **Page 12**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 17**

Sujet officiel (PDF) : https://btsame.fr/assets/annales/btsa-me/E7 - Répondre à une problématique zootechnique située/2017/BTSA ME - E7 - Répondre à une problématique zootechnique située - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

1. Amélioration génétique : anomalie CDH chez les bovins Holstein

La partie étudie l'anomalie génétique CDH, due à un allèle autosomal récessif, et sa diffusion dans la population Holstein. Les questions portent sur l'équilibre de Hardy-Weinberg, les fréquences génotypiques, le génotypage et la sélection des taureaux.

Question 1. Définir un allèle autosomal récessif et préciser en quoi cette caractéristique est importante pour lutter contre l'anomalie génétique CDH.

Un allèle **autosomal** se trouve sur un chromosome non sexuel : il se transmet de la même manière aux mâles et aux femelles. Un allèle **récessif** ne provoque l'anomalie que lorsqu'il est présent en deux copies, soit le génotype *c/c*. Les animaux *+/c* sont généralement sains, mais peuvent transmettre l'allèle. Comme leur apparence ne permet pas de les repérer, le génotypage permet d'éviter les accouplements entre deux porteurs et donc la naissance de veaux atteints.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'anomalie touche les individus *c/c* ; les porteurs sains *+/c* peuvent transmettre l'allèle.

Question 2

Question 2.1. Donner la définition de la loi de Hardy-Weinberg et rappeler les conditions nécessaires pour qu'une population animale respecte cet équilibre.

La loi de Hardy-Weinberg décrit une population où les fréquences alléliques et génotypiques restent stables d'une génération à l'autre. Pour deux allèles de fréquences p et q, les fréquences des génotypes sont p^2, $2pq$ et q^2. Cet équilibre suppose une population de grande taille, des accouplements aléatoires et l'absence de sélection, de mutation, de migration et de dérive génétique. Ces conditions permettent que les fréquences évoluent uniquement selon les proportions attendues par les croisements aléatoires.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> À l'équilibre, les fréquences génotypiques sont p^2, $2pq$ et q^2, sous les conditions de Hardy-Weinberg.

Question 2.2. Expliquer pourquoi, de manière générale, les populations animales sélectionnées ne sont pas supposées respecter la loi de Hardy-Weinberg.

Dans une population sélectionnée, les reproducteurs ne sont pas choisis au hasard : certains animaux sont favorisés selon leurs caractères ou leurs performances. Cette sélection modifie les fréquences des allèles et des génotypes. De plus, les accouplements peuvent être dirigés, et certains reproducteurs peuvent être utilisés beaucoup plus que d'autres. Ces pratiques s'écartent de la panmixie et de l'absence de sélection, deux conditions de Hardy-Weinberg. L'équilibre n'est donc généralement pas attendu dans les populations animales sélectionnées.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La sélection et les accouplements dirigés modifient les fréquences et rompent les conditions de Hardy-Weinberg.

Question 3

Question 3.1. En supposant la population Holstein à l'équilibre de Hardy-Weinberg, avec une fréquence de l'allèle c de 0,04 et de l'allèle + de 0,96, estimer la proportion de veaux qui naissent homozygotes porteurs de la mutation.

À l'équilibre de Hardy-Weinberg, la fréquence des veaux homozygotes *c/c* est le carré de la fréquence de l'allèle *c*. Avec la fréquence donnée, le calcul est *0,04 × 0,04 = 0,0016*. Cette proportion correspond aux veaux homozygotes pour l'allèle récessif responsable de l'anomalie. Il s'agit d'une fréquence attendue dans la population, et non d'une proportion nécessairement observée exactement dans chaque élevage ou chaque série de naissances.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La proportion attendue de veaux *c/c* est de **0,16 %**.

Question 3.2. À partir des fréquences alléliques données et de l'hypothèse d'équilibre de Hardy-Weinberg, déduire la proportion d'individus de la population Holstein porteurs hétérozygotes de l'anomalie.

À l'équilibre de Hardy-Weinberg, la fréquence des individus hétérozygotes *+/c* est égale à *2pq*. Ici, la fréquence de l'allèle normal est *p = 0,96* et celle de l'allèle CDH est *q = 0,04*. Le calcul donne *2 × 0,96 × 0,04 = 0,0768*. Ces animaux sont des porteurs sains : ils ne présentent généralement pas l'anomalie, mais conservent et transmettent l'allèle récessif dans la population.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les porteurs hétérozygotes *+/c* représentent **7,68 %** de la population.

Question 4. À partir d'un tableau de croisement, déterminer la proportion de gestations à risque lors de l'utilisation en insémination artificielle du taureau Maughlin Storm, associé à la diffusion de cette mutation récessive.

Maughlin Storm étant porteur hétérozygote, une gestation est à risque si la femelle est également porteuse. À l'équilibre, la fréquence de ces femelles est *2 × 0,96 × 0,04 = 0,0768*.

Taureau	Vache	Descendance
+/c	*+/c*	¼ *c/c*, ½ *+/c*, ¼ *+/+*

Ainsi, 7,68 % des gestations sont à risque. Pour ces accouplements, une gestation sur quatre produit un veau *c/c* ; cela représente *0,0768 × 0,25 = 0,0192* de l'ensemble des gestations.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **7,68 % des gestations sont à risque** ; 1,92 % de l'ensemble des gestations produiraient un veau *c/c*.

Question 5. Expliquer le principe du génotypage et préciser en quoi cette technique rend service dans les programmes de sélection.

Le génotypage consiste à analyser l'ADN d'un animal pour identifier les allèles présents au locus étudié. Pour le CDH, le test permet de distinguer les génotypes +/+, *+/c* et *c/c*. Il détecte notamment les porteurs hétérozygotes, qui sont sains et ne peuvent pas être reconnus par leur seul aspect. En sélection, cette information permet de choisir les reproducteurs et de raisonner les accouplements afin de réduire la transmission de l'allèle et d'éviter les veaux atteints.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le génotypage identifie les allèles, repère les porteurs sains et guide le choix des reproducteurs et des accouplements.

Question 6

Question 6.1. L'Organisme de Sélection Prim'Holstein impose à partir de 2016 que les taureaux commercialisés soient génotypés négatifs pour le CDH. Déterminer la fréquence des veaux porteurs de l'anomalie après cette sélection des taureaux mis au catalogue.

Un taureau génotypé négatif pour le CDH est +/+ : il transmet toujours l'allèle normal. En conservant la fréquence maternelle donnée de *c = 0,04*, la probabilité qu'un veau reçoive l'allèle *c* de sa mère est de *0,04 × 0,5 = 0,02*. Ces veaux sont hétérozygotes *+/c*. Aucun veau ne peut être *c/c* dans ces accouplements, puisque le père ne transmet pas l'allèle *c*.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **2 % des veaux** sont porteurs hétérozygotes ; aucun veau *c/c* n'est attendu.

Question 6.2. Commenter le résultat obtenu et expliquer la difficulté d'une sélection visant à éliminer un allèle récessif.

La sélection de taureaux +/+ empêche la naissance de veaux *c/c* issus de ces accouplements, mais elle ne supprime pas l'allèle *c* de la population. Les femelles porteuses peuvent encore le transmettre et leurs veaux peuvent être hétérozygotes. La difficulté vient du fait que ces porteurs *+/c* sont généralement sains : leur phénotype ne révèle pas leur génotype. Il faut donc les dépister et gérer les accouplements sur plusieurs générations pour faire diminuer puis éliminer l'allèle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L’allèle récessif persiste chez les porteurs sains ; son élimination exige leur dépistage et une sélection sur plusieurs générations.

2. Alimentation azotée et supplémentation en méthionine chez la vache laitière

Cette partie examine les pertes d'azote chez les ruminants et la valorisation des protéines dans la ration, notamment à travers le système PDI. Une expérimentation de l'INRA compare des vaches témoins à des vaches recevant de la méthionine protégée afin d'évaluer les performances et l'intérêt économique de cette supplémentation.

Question 1

Question 1.1. Préciser les origines des pertes azotées urinaires et fécales chez un herbivore ruminant.

Les pertes urinaires proviennent notamment de l'azote dégradé en ammoniac dans le rumen et absorbé en excès, ainsi que des acides aminés désaminés lorsque l'apport dépasse les besoins. L'ammoniac et l'azote issu de la désamination sont transformés principalement en urée, puis éliminés dans l'urine. Les pertes fécales correspondent à l'azote alimentaire non digéré, auquel s'ajoutent l'azote des microorganismes non digérés et les pertes endogènes, comme les cellules intestinales et les sécrétions digestives.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Urines : azote excédentaire éliminé surtout sous forme d'urée. Fèces : azote alimentaire non digéré, microbien et endogène.

Question 1.2. Définir les deux rendements qui permettent d'estimer les pertes azotées.

Deux rendements permettent de situer les pertes :

1. **Rendement d'utilisation digestive** : azote absorbé (ou digestible apparent) rapporté à l'azote ingéré, soit (N ingéré − N fécal) / N ingéré.
2. **Rendement d'utilisation métabolique** : azote retenu rapporté à l'azote absorbé, soit (N absorbé − N urinaire) / N absorbé.

Le premier évalue les pertes fécales ; le second, les pertes urinaires après absorption.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rendement digestif : N absorbé / N ingéré. Rendement métabolique : N retenu / N absorbé.

Question 2. Justifier pourquoi, en règle générale, les herbivores ruminants sont moins tributaires que les monogastriques de la composition en azote de leur ration.

Dans le rumen, les microorganismes utilisent l'azote de la ration pour fabriquer leurs protéines, y compris à partir de certaines formes d'azote non protéique. Ils peuvent ainsi transformer des sources azotées variées en protéines microbiennes, à condition de disposer d'énergie fermentescible. Ces microorganismes sont ensuite digérés dans l'intestin et fournissent des acides aminés à l'animal.

- La composition en acides aminés des protéines alimentaires est donc moins directement déterminante que chez les monogastriques.

- La ration doit toutefois apporter suffisamment d'azote et d'énergie pour soutenir l'activité microbienne.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les microorganismes du rumen transforment diverses sources azotées en protéines microbiennes digestibles, réduisant la dépendance à la composition protéique de la ration.

Question 3. Définir la notion de PDI et préciser l'origine des acides aminés absorbés chez un herbivore ruminant.

Les PDI sont les **protéines digestibles dans l'intestin**. Elles regroupent les protéines alimentaires qui échappent à la dégradation dans le rumen, ainsi que les protéines microbiennes produites dans le rumen. Les acides aminés absorbés dans l'intestin proviennent donc de ces deux fractions : les protéines alimentaires non dégradées, dites protéines by-pass, et les protéines microbiennes, digérées après leur passage hors du rumen. Les microorganismes ne sont pas des protéines alimentaires qui échappent au rumen : ils y sont produits à partir des ressources azotées disponibles.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les PDI sont les protéines digestibles dans l'intestin, d'origine alimentaire non dégradée dans le rumen et microbienne.

Question 4

Question 4.1. Présenter la classification des acides aminés et préciser à quelle catégorie appartient la méthionine.

Les acides aminés sont classés selon la capacité de l'organisme à les synthétiser :

- **Indispensables** : ils doivent être apportés par l'alimentation, car la synthèse de l'organisme ne couvre pas les besoins.
- **Non indispensables** : l'organisme peut les synthétiser en quantité suffisante.
- **Conditionnellement indispensables** : la synthèse peut devenir insuffisante dans certaines situations ou à certains niveaux de besoins.

La méthionine est un acide aminé indispensable.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La méthionine est un acide aminé indispensable.

Question 4.2. Justifier pourquoi la méthionine et la lysine apparaissent comme des facteurs limitants de la sécrétion des protéines du lait.

La synthèse des protéines du lait exige des acides aminés disponibles dans des proportions adaptées. Lorsqu'un acide aminé indispensable manque par rapport aux besoins, il devient le facteur limitant : les autres acides aminés ne peuvent pas compenser ce déficit et la synthèse protéique est plafonnée. Chez la vache laitière, la méthionine et la lysine figurent souvent parmi les acides aminés les moins disponibles dans les protéines absorbées. Leur apport peut donc limiter la sécrétion des protéines du lait.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La méthionine et la lysine, indispensables et souvent insuffisamment disponibles, peuvent limiter la synthèse des protéines du lait.

Question 4.3. Expliquer l'intérêt d'apporter la méthionine sous forme protégée dans l'alimentation d'une vache laitière.

Dans le rumen, une partie de la méthionine non protégée est dégradée par les microorganismes et ne parvient pas intacte à l'intestin. La forme protégée résiste davantage à cette dégradation et atteint l'intestin grêle, où elle est libérée, digérée puis absorbée. La vache peut alors utiliser cette méthionine pour couvrir ses besoins, notamment pour la synthèse des protéines du lait. La protection améliore donc la disponibilité de l'acide aminé absorbable sans chercher à augmenter l'apport d'azote dégradé dans le rumen.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La protection aide la méthionine à traverser le rumen, puis à être libérée et absorbée dans l'intestin.

Question 4.4. Préciser le niveau de pertes azotées concerné par la supplémentation en méthionine. Justifier la réponse en précisant le devenir de la méthionine après son absorption.

La supplémentation concerne principalement les pertes urinaires. Après absorption, la méthionine sert à la synthèse des protéines corporelles et des protéines du lait. Si elle dépasse les possibilités de synthèse, elle n'est pas stockée telle quelle : elle est désaminée. Son azote est transformé principalement en urée par le foie, puis éliminé dans l'urine. Si la méthionine corrige un déficit et est utilisée pour produire des protéines, les pertes urinaires d'azote peuvent au contraire être réduites.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pertes concernées : principalement urinaires. L'azote de la méthionine excédentaire est converti en urée puis éliminé.

Question 5

Question 5.1. À partir des résultats du document 1, commenter l'effet de la supplémentation en méthionine protégée sur les performances des vaches laitières.

Les résultats du document 1 montrent que l'ingestion de matière sèche varie peu, de 20,6 à 20,8 kg/j, et que la production laitière reste à 31,5 kg/j. Le taux butyreux augmente légèrement, de 41,6 à 42 g/kg. Le taux protéique passe de 30,9 à 31,9 g/kg ; les lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative. La supplémentation améliore donc surtout la concentration en protéines du lait, sans accroître le volume produit.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le taux protéique augmente significativement de 30,9 à 31,9 g/kg ; le volume de lait reste inchangé à 31,5 kg/j.

Question 5.2. Expliquer en quoi la supplémentation en méthionine protégée peut être intéressante pour un producteur laitier.

Un taux protéique plus élevé peut améliorer la rémunération du lait, même si le volume produit ne change pas. L'essai montre une hausse significative du taux protéique, ce qui peut apporter une plus-value au producteur.

- L'intérêt réel dépend du paiement des matières protéiques.
- La plus-value doit dépasser le coût de la dose de méthionine et de sa distribution.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La supplémentation peut augmenter la rémunération liée aux matières protéiques, si cette plus-value dépasse son coût.

Question 6

Question 6.1. Sachant que le kilogramme de matières protéiques est valorisé environ 6 euros, estimer le produit lait supplémentaire, par vache, généré par l'ajout de méthionine protégée pendant la durée de l'expérimentation.

Le taux protéique augmente de 1 g/kg de lait (31,9 − 30,9). Pour 31,5 kg de lait par jour pendant 30 jours, le gain est de 1 × 31,5 × 30 = 945 g, soit 0,945 kg de matières protéiques par vache. Valorisé à 6 €/kg, ce supplément représente 0,945 × 6 = 5,67 € sur la durée de l'expérimentation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Produit lait supplémentaire estimé : 5,67 € par vache sur 30 jours.

Question 6.2. Calculer le prix du kilogramme de méthionine à partir duquel la supplémentation est économiquement intéressante pour l'éleveur.

La dose totale distribuée pendant l'essai est de 22 g/j × 30 jours = 660 g, soit 0,66 kg. Pour que la supplémentation couvre juste son coût, cette quantité doit coûter au maximum les 5,67 € de produit lait supplémentaire calculés précédemment. Le prix maximal est donc 5,67 / 0,66, soit environ 8,59 €/kg. En dessous de ce seuil, la supplémentation est rentable selon les données de l'essai, avant prise en compte d'éventuels coûts supplémentaires.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prix maximal de rentabilité : environ 8,59 €/kg de méthionine.

Question 6.3. Sachant que la méthionine de synthèse coûte 3 600 euros la tonne, déterminer si cette supplémentation est économiquement intéressante pour l'éleveur.

Le prix de la méthionine est de 3 600 €/t, soit 3,60 €/kg. Pour 0,66 kg sur 30 jours, son coût est de 0,66 × 3,60 = 2,376 €, soit environ 2,38 € par vache. Ce coût est inférieur au produit supplémentaire estimé à 5,67 € : le bilan est positif d'environ 3,29 € par vache. Avec les hypothèses de l'exercice, la supplémentation est donc économiquement intéressante.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : gain net estimé à environ 3,29 € par vache sur 30 jours.

3. Reproduction ovine à contre-saison par photopériodisme

Cette partie étudie le désaisonnement lumineux des brebis comme alternative aux traitements hormonaux, avec un protocole de jours longs puis de jours courts visant un agnelage en septembre 2017. Elle aborde la régulation hormonale, l'effet bélier, la préparation des mâles et l'évaluation des résultats techniques de deux élevages à partir du document 2.

Question 1. À partir des informations fournies, schématiser sur un axe chronologique le protocole de photopériodisme jusqu'à l'agnelage visé en septembre 2017.

La frise reprend les trois dates et horaires indiqués dans le sujet. Du 8 novembre 2016 au 27 janvier 2017, les brebis reçoivent une photopériode longue, avec 17 heures d'éclairage par jour. À partir du 27 janvier, elles passent aux jours courts dans un bâtiment obscurci. Les béliers sont introduits le 29 mars pour 35 jours. L'objectif final est un agnelage en septembre 2017.

Protocole lumineux jusqu'à l'agnelage

8 novembre 2016 Jours longs : éclairage de 5 h à 22 h, soit 17 h.

27 janvier 2017 Jours courts : éclairage de 8 h à 19 h, bâtiment obscurci.

29 mars 2017 Introduction des béliers pendant 35 jours.

Septembre 2017 Agnelage visé.

Chronologie du protocole de photopériodisme.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Jours longs dès le 8 novembre 2016, jours courts dès le 27 janvier 2017, lutte à partir du 29 mars pendant 35 jours, agnelage visé en septembre 2017.

Question 2. Présenter la régulation naturelle de la reproduction ovine mise en œuvre dans ce cas, qui aboutit à une venue en chaleur plus importante des brebis durant la période des jours décroissants.

La durée de la nuit est transmise à l'organisme par la mélatonine, sécrétée par la glande pinéale pendant l'obscurité. Chez la brebis, espèce à reproduction saisonnière de jours courts, les nuits qui s'allongent favorisent la reprise de l'activité reproductive.

- La sécrétion nocturne prolongée de mélatonine agit sur l'hypothalamus.
- L'hypothalamus stimule la sécrétion de GnRH, puis l'hypophyse libère notamment la LH.
- L'activité ovarienne reprend, les follicules se développent et les chaleurs deviennent plus fréquentes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les nuits plus longues prolongent la sécrétion de mélatonine, stimulent l'axe reproducteur et favorisent le retour des chaleurs.

Question 3. Justifier la nécessité de l'alternance des différentes phases du protocole pour que les brebis viennent en chaleur en contre-saison, en évoquant les effets sur la production d'hormones.

L'alternance prépare les brebis à répondre aux jours courts : une exposition prolongée à un même régime lumineux peut entraîner une réfractarité et réduire la réponse reproductrice.

La phase de jours longs modifie la sensibilité de l'animal au signal photopériodique. La phase suivante de jours courts allonge la sécrétion nocturne de mélatonine. Ce signal favorise la libération de GnRH puis de LH, relance l'activité ovarienne et permet les chaleurs en contre-saison. Sans cette alternance, la stimulation serait moins efficace.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les jours longs préparent la réponse, puis les jours courts prolongent la mélatonine et stimulent GnRH, LH et l'activité ovarienne.

Question 4

Question 4.1. Définir la notion d'effet mâle, ou effet bélier dans le cas présent.

L'effet bélier est la reprise de l'activité sexuelle des brebis provoquée par l'introduction soudaine d'un mâle après une période d'isolement. Les signaux sensoriels du bélier, notamment son odeur et son comportement, stimulent l'axe reproducteur de la femelle. La sécrétion de GnRH et de LH augmente, ce qui peut déclencher une ovulation et le retour des chaleurs. L'effet est particulièrement utile lorsque les brebis sont en anœstrus saisonnier.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'effet bélier est la stimulation de l'activité sexuelle des brebis par l'introduction soudaine d'un mâle après isolement.

Question 4.2. Présenter les dispositions à mettre en œuvre pour bénéficier pleinement de l'effet bélier dans ce protocole.

1. Maintenir les béliers séparés des brebis avant la lutte, sans contact direct ni exposition régulière à leurs signaux sensoriels.
2. Après cette période d'isolement, les introduire brusquement dans le lot, au début de la phase favorable aux jours courts et au moment prévu pour la lutte.
3. Choisir des béliers actifs, en bon état et aptes à la reproduction, afin que leur présence stimule efficacement les femelles.

Une séparation préalable réelle, suivie d'une introduction franche, rend l'effet bélier plus marqué et complète la stimulation photopériodique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Isoler les béliers des brebis avant la lutte, puis les introduire brusquement, en choisissant des mâles actifs et aptes.

Question 5

Question 5.1. Expliquer en quoi consiste l'ensemble de la préparation des béliers afin d'obtenir une fertilité optimale lors de la mise en lutte.

La préparation vise à assurer l'aptitude des béliers à saillir et la qualité de leur semence. Elle se raisonne en amont de la lutte et associe état corporel, alimentation, santé et capacité de déplacement.

- Contrôler l'état général, les aplombs, les membres et l'appareil génital, dont les testicules.
- Vérifier la libido et l'aptitude à la saillie.
- Prévenir ou traiter les problèmes sanitaires, notamment le parasitisme.
- Adapter la ration pour maintenir une bonne condition corporelle, sans engraissement excessif.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Contrôler santé, état corporel, aplombs, appareil génital et libido, puis adapter l'alimentation avant la lutte.

Question 5.2. Présenter l'intérêt de laisser les mâles avec les femelles pendant 35 jours pour la lutte.

La lutte pendant 35 jours couvre environ deux cycles sexuels de la brebis. Une femelle qui n'a pas été fécondée lors de ses premières chaleurs peut revenir en chaleur au cycle suivant et être saillie de nouveau. Cette durée augmente donc les chances de gestation. Elle permet aussi de regrouper les saillies sur une période limitée, ce qui contribue à conserver une période d'agnelage relativement groupée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les 35 jours couvrent environ deux cycles : les brebis non fécondées à la première chaleur peuvent être saillies de nouveau.

Question 6. Expliquer, du point de vue physiologique, pourquoi les traitements lumineux sont associés à des portées plus homogènes, avec davantage de doubles et moins de triples et quadruples, que les traitements par hormones de synthèse.

La lumière agit par l'intermédiaire de la mélatonine et stimule l'activité reproductive selon un rythme photopériodique. Cette stimulation physiologique est généralement plus progressive qu'un traitement hormonal stimulant directement le développement folliculaire.

Avec les hormones de synthèse, notamment l'eCG, une réponse ovarienne forte peut entraîner la maturation et l'ovulation d'un plus grand nombre de follicules. Les traitements lumineux conduisent plus souvent à une réponse ovarienne modérée : davantage de doubles et moins de portées très nombreuses, comme les triples ou les

quadruples.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La stimulation lumineuse est plus progressive et modérée, ce qui limite les ovulations multiples excessives et les portées triples ou quadruples.

Question 7. À partir du contexte et des résultats techniques du document 2, expliquer en quoi le taux de fertilité est un indicateur intéressant pour apprécier l'efficacité d'une technique de désaisonnement.

Le taux de fertilité rapporte les brebis ayant mis bas aux brebis mises en lutte. Il indique donc directement dans quelle mesure la technique permet d'obtenir des mises bas en contre-saison, plutôt que de mesurer seulement le nombre d'agneaux nés par portée.

- Élevage 1 : 87 %.
- Élevage 2 : 85 %.

La comparaison est informative puisque les deux élevages conduisent leurs lots en contre-saison avec photopériodisme, possèdent la même race et suivent la même conduite de reproduction.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La fertilité mesure la proportion de brebis mises en lutte qui mettent bas : 87 % en élevage 1 et 85 % en élevage 2.

Question 8

Question 8.1. Expliquer pourquoi la prolificité n'est pas le critère le plus pertinent pour juger de l'efficacité finale de la reproduction dans les deux élevages.

La prolificité correspond au nombre d'agneaux nés par brebis ayant mis bas. Elle ne tient donc pas compte de la proportion de brebis qui n'agnellent pas. Elle ne renseigne pas non plus sur la survie des agneaux jusqu'à la vente : une portée nombreuse peut s'accompagner de pertes plus importantes. Pour apprécier le résultat final de reproduction, il faut intégrer à la fois les brebis mises en lutte et les agneaux effectivement vendus.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La prolificité ignore les brebis qui n'agnellent pas et les pertes d'agneaux avant la vente.

Question 8.2. Présenter et justifier le critère le plus pertinent pour apprécier les résultats techniques des deux élevages, puis le calculer pour chaque exploitation à partir du document 2.

Le critère le plus pertinent avec les données fournies est le nombre d'agneaux vendus par brebis mise en lutte. Il intègre les résultats de reproduction et les pertes avant la vente, et correspond à la production commercialisée par femelle engagée. Le document précise que les femelles ne sont pas conservées pour le renouvellement.

Élevage	Calcul	Agneaux vendus par brebis en lutte
1	74 ÷ 53	1,40
2	79 ÷ 60	1,32

L’élevage 1 obtient la valeur la plus élevée selon ce critère.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Agneaux vendus par brebis en lutte : élevage 1, 1,40 ; élevage 2, 1,32. Meilleur résultat : élevage 1.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : Épreuve BTS agricole E7-1 Sciences et techniques, option Productions animales, session de remplacement 2017, code 2017-BTS170-RPL-ME-RE, durée 240 minutes, coefficient non indiqué. Les trois parties traitent de l'anomalie CDH en Holstein, de l'alimentation azotée et de la méthionine protégée, puis du désaisonnement lumineux des ovins. Les compétences évaluées sont l'analyse, le raisonnement biologique et les calculs techniques et économiques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- À l'équilibre de Hardy-Weinberg, les fréquences génotypiques sont p^2, $2pq$ et q^2, avec $p + q = 1$.
- Un allèle autosomal récessif s'exprime chez les homozygotes ; les hétérozygotes peuvent le transmettre sans présenter l'anomalie.
- Les PDI sont les protéines digestibles dans l'intestin, issues notamment des protéines microbiennes et des protéines alimentaires non dégradées dans le rumen.
- Le photopériodisme alterne jours longs et jours courts pour programmer la reproduction ovine et favoriser les chaleurs en contre-saison.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer fréquence allélique, fréquence génotypique et fréquence des individus atteints ou porteurs.
- Dans le document 1, les lettres différentes signalent une différence statistique entre les résultats comparés.
- Pour le calcul économique, ramener la production supplémentaire et le coût de méthionine à la même durée et à la même vache.
- Ne pas confondre fertilité, prolificité et nombre d'agneaux vendus par brebis mise en lutte.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer les fréquences génotypiques avec Hardy-Weinberg ?

On note p et q les fréquences des deux allèles, avec $p + q = 1$. À l'équilibre, les fréquences attendues sont p^2 pour les homozygotes du premier allèle, $2pq$ pour les hétérozygotes et q^2 pour les homozygotes du second.

Q : Pourquoi le génotypage est-il utile pour une anomalie récessive ?

Un animal hétérozygote peut ne pas exprimer l'anomalie tout en transmettant l'allèle récessif. Le génotypage révèle ce statut et permet d'orienter les accouplements et la sélection afin de réduire les gestations à risque.

Q : Comment évaluer la rentabilité de la méthionine protégée ?

Il faut valoriser le supplément de matières protéiques produit par vache pendant l'essai, puis comparer ce produit au coût de la méthionine utilisée sur la même période. La supplémentation est intéressante si le produit supplémentaire dépasse le coût correspondant.

Q : Pourquoi le nombre d'agneaux vendus est-il pertinent pour comparer les élevages ?

La fertilité indique la proportion de brebis mettant bas et la prolificité le nombre d'agneaux nés par mise bas. Le nombre d'agneaux vendus par brebis mise en lutte combine mieux les résultats de reproduction et leur traduction économique, puisque les agneaux sont vendus.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsame.fr/assets/annales/btsa-me/E7 - Répondre à une problématique zootechnique située/2017/BTSA ME - E7 - Répondre à une problématique zootechnique située - Session 2017 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTSA Métiers de l\ : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.