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 des productions animales

Session 2012 • Code sujet : **2012-BTS170-RPL-ME** • Durée : **4 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Amélioration génétique (12 questions) **Page 3**

2. Alimentation des vaches laitières et graine de lin extrudée (6 questions) **Page 8**

3. Reproduction ovine et évaluation d'un traitement hormonal (4 questions) **Page 11**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://btsame.fr/assets/annales/btsa-me/E7 - Répondre à une problématique zootechnique située/2012/BTSA ME - E7 - Répondre à une problématique zootechnique située - Session 2012 - 1-Sujet.pdf

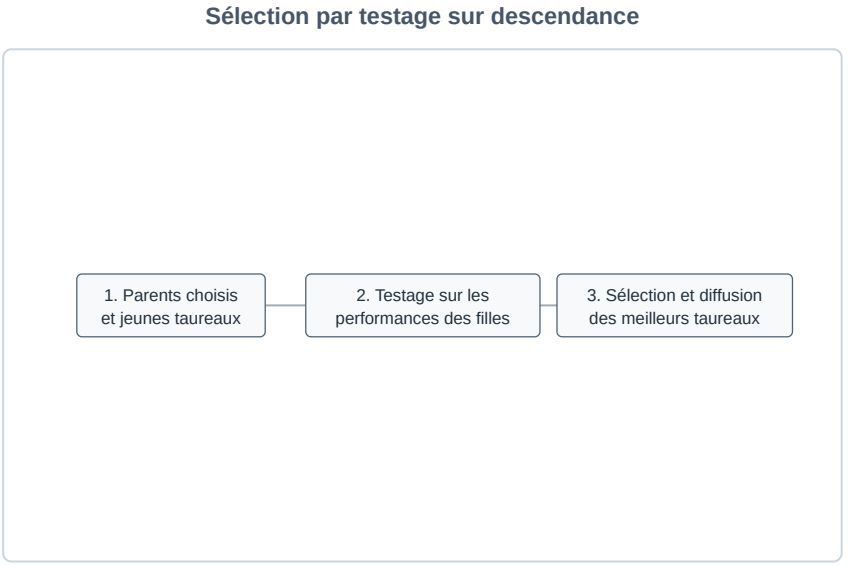
1. Amélioration génétique

À partir d’un extrait de catalogue de taureaux Prim’Holstein, cette partie compare la sélection par testage sur descendance et la sélection assistée par marqueurs. Elle porte aussi sur les index, leur précision et l’intervalle de génération, puis sur la génétique de l’anomalie CVM et du cornage.

1

Question 11. Présenter, à l’aide d’un schéma, les trois étapes successives d’un programme de sélection de taureaux laitiers s’appuyant sur le testage.

Le programme débute par le choix des reproducteurs et la production de jeunes taureaux candidats. Ces taureaux sont ensuite utilisés pour engendrer des filles. Leurs performances permettent d’évaluer la valeur génétique de leur père pour les caractères étudiés. Enfin, les taureaux évalués sont comparés : les meilleurs sont retenus comme améliorateurs et diffusés aux éleveurs. Le testage repose donc sur des résultats observés chez la descendance, ce qui implique d’attendre que les filles expriment les caractères évalués.



Les performances des filles servent à évaluer les taureaux candidats.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Reproducteurs choisis et jeunes taureaux produits → testage sur les performances des filles → sélection et diffusion des meilleurs taureaux.

Question 12. Indiquer, sous forme d’un tableau, les avantages et les inconvénients de la sélection sur descendance.

Le testage sur descendance estime la valeur génétique d’un taureau à partir des performances de ses filles. Il renseigne ainsi sur des caractères difficiles à mesurer directement chez le mâle, et la précision augmente avec le nombre de descendantes. En contrepartie, il faut attendre leurs résultats, ce qui retarde la sélection et allonge l’intervalle de génération. Le dispositif demande aussi des moyens importants pour produire, suivre et évaluer les descendances.

Avantages	Inconvénients
Évaluation fondée sur les performances observées des filles.	Attente longue, donc sélection tardive.
Évaluation de caractères peu mesurables chez le taureau.	Coût élevé du testage et du suivi.
Précision accrue avec de nombreuses descendantes.	Intervalle de génération allongé.

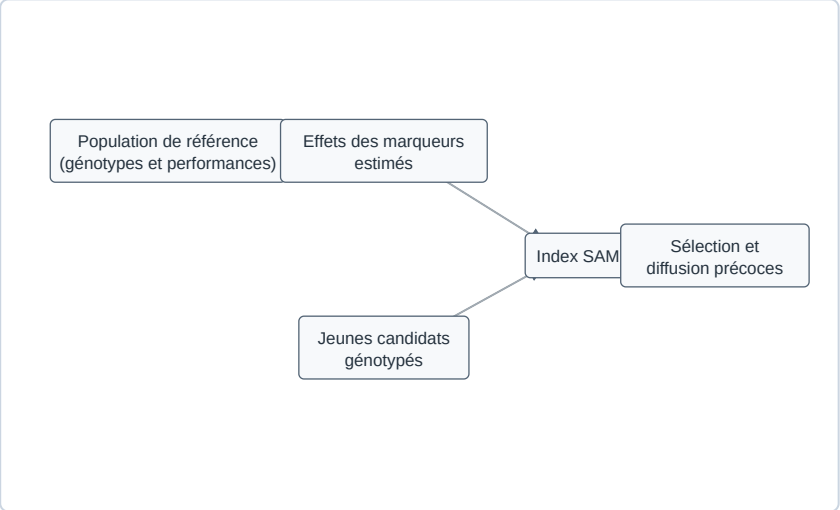
✓ RÉPONSE À RETENIR

Le testage améliore la précision, mais il est coûteux et ralentit le progrès génétique.

Question 13. Présenter, à l'aide d'un schéma, les phases successives d'un programme de sélection de taureaux laitiers incluant la sélection assistée par marqueurs (SAM).

La sélection assistée par marqueurs commence par la constitution d'une population de référence, caractérisée par ses génotypes et ses performances. Ces données servent à estimer les effets des marqueurs associés aux caractères étudiés. Les jeunes taureaux candidats sont ensuite génotypés et évalués à partir de leur profil génétique. Les meilleurs sont sélectionnés sans attendre les performances de leurs filles, puis diffusés plus tôt. Le schéma distingue la calibration des marqueurs et leur utilisation pour évaluer les candidats.

Sélection des taureaux avec la SAM



La population de référence calibre les marqueurs ; le génotype des candidats permet ensuite de calculer leur index SAM.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Référence génotypée et évaluée → estimation des effets des marqueurs → génotypage des candidats → index SAM → sélection et diffusion précoces.

2

Question 21. Donner la définition générale du terme « index ».

Un index est une estimation chiffrée de la valeur génétique d'un animal pour un caractère donné, ou pour un ensemble de caractères. Il exprime le potentiel génétique que l'animal peut transmettre à sa descendance. Calculé à partir des informations disponibles, il permet de comparer les reproducteurs et d'orienter les choix de sélection. Sa précision dépend notamment de la quantité et de la qualité des données utilisées pour l'établir.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Un index estime la valeur génétique transmissible d'un animal pour un caractère donné.

Question 22. Citer les informations nécessaires à l'élaboration des index polygéniques, d'une part, et des index SAM, d'autre part.

Les index polygéniques sont élaborés à partir des performances de l'animal et de celles de ses apparentés, en tenant compte des liens de parenté. Les informations de descendance sont également utilisées lorsqu'elles sont disponibles. Pour les index SAM, il faut le génotype du candidat aux marqueurs et les données de génotype et de performance de la population de référence. Cette référence permet d'estimer les effets des marqueurs associés aux caractères.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Polygéniques : performances et parenté. SAM : génotype du candidat et données génotype-performance de la population de référence.

3.1

Question 31 a). Pour un index établi à l'issue du testage, accompagné d'un CD d'environ 0,80, calculer l'intervalle de confiance de l'index « Lait » d'un mâle au seuil de risque α = 5 %, avec σA = 500 kg et la formule fournie : Index ± 1,96 × √(1-CD) × σA.

La formule donnée calcule la demi-largeur de l'intervalle de confiance à 95 %. Pour un CD de 0,80 et un écart-type génétique de 500 kg, la marge vaut $1{,}96 \times \sqrt{1-0{,}80} \times 500 = 438{,}27$ kg. L'index individuel n'étant pas chiffré dans l'énoncé, les bornes sont exprimées autour de sa valeur estimée. L'intervalle est donc symétrique et s'étend de 438,27 kg en dessous à 438,27 kg au-dessus de l'index.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intervalle à 95 % : de l'index Lait moins 438,27 kg à l'index Lait plus 438,27 kg.

Question 31 b). Calculer l'intervalle de génération sur la voie mâle, sachant que les taureaux améliorateurs sont mis en service vers 5 ans et que leur semence est utilisée pendant 3 ans à partir de cette mise en service.

L'intervalle de génération correspond ici à l'âge moyen du taureau à la naissance de ses descendants. La semence est utilisée pendant trois ans à partir de la mise en service vers 5 ans. En supposant que les inséminations sont réparties sur toute cette période, l'âge moyen est l'âge de début d'utilisation augmenté de la moitié de sa durée : $5 + 3/2 = 6{,}5$ ans. La durée de trois ans ne s'ajoute donc pas en entier à l'âge de mise en service.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intervalle de génération sur la voie mâle : 6,5 ans.

3.2

Question 32 a). Pour un index SAM accompagné d'un CD d'environ 0,70, calculer l'intervalle de confiance de l'index « Lait » d'un mâle au seuil de risque α = 5 %, avec σA = 500 kg.

Pour un CD de 0,70, la demi-largeur de l'intervalle de confiance à 95 % est $1{,}96 \times \sqrt{1 - 0{,}70} \times 500 = 536{,}77$ kg. Cette marge se retranche et s'ajoute à l'index estimé. Comme aucune valeur individuelle de l'index Lait n'est fournie pour ce mâle, il faut laisser les bornes exprimées en fonction de cet index, sans lui attribuer de valeur chiffrée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intervalle à 95 % : de l'index Lait moins 536,77 kg à l'index Lait plus 536,77 kg.

Question 32 b). Calculer l'intervalle de génération sur la voie mâle, sachant que les taureaux sélectionnés par SAM sont mis en service à 21 mois et que leur semence est utilisée pendant 3 ans à partir de cette mise en service.

La mise en service à 21 mois équivaut à $21/12 = 1{,}75$ an. En supposant que l'utilisation de la semence est répartie sur les trois années indiquées, l'âge moyen à la naissance des descendants est l'âge au début de cette période augmenté de la moitié de sa durée : $1{,}75 + 3/2 = 3{,}25$ ans. Cette moyenne représente l'intervalle de génération sur la voie mâle dans les conditions données.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intervalle de génération sur la voie mâle : 3,25 ans.

3

Question 33. Comparer et discuter les résultats obtenus aux questions 31 et 32 en formulant des conseils destinés aux éleveurs.

La marge d'incertitude est plus faible après testage : 438,27 kg contre 536,77 kg avec la SAM. Les index issus du testage sont donc plus précis. En revanche, l'intervalle de génération est plus long, soit 6,5 ans contre 3,25 ans. La SAM permet un renouvellement génétique plus rapide, mais ses index sont moins précis. L'éleveur peut privilégier la fiabilité ou le progrès génétique rapide, en diversifiant les taureaux utilisés pour limiter les risques liés à l'incertitude.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Testés : index plus précis. SAM : intervalle de génération réduit, mais index moins précis. Le choix dépend des objectifs et du risque accepté.

4

Question 41. Définir les termes « autosome », « locus » et « allèle ».

Un autosome est un chromosome qui n'est pas un chromosome sexuel. Un locus désigne la position précise d'un gène ou d'une séquence sur un chromosome. Un allèle est l'une des différentes versions possibles d'un gène au même locus. Dans le sujet, le cornage et l'anomalie CVM dépendent chacun d'un locus situé sur un autosome et comportant deux allèles.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Autosome : chromosome non sexuel. Locus : position d'un gène sur un chromosome. Allèle : version possible d'un gène.

Question 42. Définir la dominance en s'appuyant sur les caractères de l'anomalie CVM et du cornage présentés dans le sujet.

La dominance décrit la relation entre deux allèles différents chez un individu hétérozygote : l'allèle dominant détermine le caractère observable, tandis que l'effet de l'autre allèle est masqué. Pour le cornage, l'allèle associé à l'absence de cornes est dominant, puisque les taureaux hétérozygotes cités sont sans cornes. Pour la CVM, l'allèle normal domine l'allèle responsable de l'anomalie, qui est récessif : un hétérozygote peut donc porter cet allèle sans exprimer la maladie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cornage : l'allèle sans cornes est dominant. CVM : l'allèle normal domine l'allèle responsable, récessif chez un hétérozygote.

2. Alimentation des vaches laitières et graine de lin extrudée

Cette partie étudie l'utilisation de la graine de lin extrudée dans l'alimentation des vaches laitières à partir de données de composition et de valeurs azotées. Elle demande d'interpréter les effets de l'extrusion, de préciser les caractéristiques attendues de la ration complémentaire et d'expliquer le lien entre excès d'azote et urée du lait.

1

Question 11. À partir du document 2, calculer la teneur en cellulose vraie de l'aliment.

La cellulose vraie correspond à la fraction ADF hors lignine. On retranche donc l'ADL de l'ADF : 148 − 62 = 86 g/kg MS. La valeur CB (102 g/kg MS) est la cellulose brute, et non la cellulose vraie. La teneur recherchée est ainsi inférieure à la cellulose brute, puisque la lignine n'est pas comptée dans la cellulose vraie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cellulose vraie : 86 g/kg MS.

Question 12. À partir de la composition analytique du document 2, justifier la valeur de digestibilité et la valeur énergétique de l'aliment.

Indicateur	Valeur	Interprétation
CB	102 g/kg MS	Teneur modérée, favorable à la digestibilité
ADL	62 g/kg MS	Lignine peu digestible, qui limite la digestibilité
MGB	362 g/kg MS	Forte teneur en matières grasses

La composition permet de comprendre la digestibilité énergétique de 0,83 : les parois et leur lignification la limitent, tandis que la teneur modérée en cellulose brute soutient la digestibilité. La forte teneur en matières grasses contribue à l'énergie élevée : 1,58 UFL/kg MS.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> dE : 0,83. La forte teneur en matières grasses contribue à la valeur énergétique élevée : 1,58 UFL/kg MS.

2

Question 21. À partir du document 3, analyser les variations des valeurs PDIA et PDIMN de la graine de lin à la suite du traitement d'extrusion.

- PDIA : elle augmente de 52 à 125 g/kg MS, soit 73 g/kg MS supplémentaires.
- PDIMN : elle diminue de 109 à 64 g/kg MS, soit une baisse de 45 g/kg MS.

L'extrusion protège davantage les protéines de la dégradation dans le rumen : la fraction alimentaire digestible dans l'intestin augmente, tandis que la fraction liée à l'activité microbienne permise par l'azote ruminal diminue.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Après extrusion : PDIA +73 g/kg MS et PDIMN −45 g/kg MS.

Question 22. Indiquer l'intérêt de la situation observée pour les valeurs PDIA et PDIMN après extrusion.

La hausse de PDIA fournit davantage de protéines alimentaires non dégradées dans le rumen, puis digestibles dans l'intestin. Elle contribue ainsi à couvrir les besoins de la vache en protéines utilisables. Cependant, la baisse de PDIMN réduit la contribution à la production de protéines microbiennes dans le rumen. L'intérêt de l'extrusion est donc meilleur apport intestinal, à condition que le reste de la ration compense cette baisse.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'extrusion augmente l'apport de protéines digestibles dans l'intestin, mais réduit l'apport lié à la synthèse microbienne ruminale.

Question 23. En cas d'utilisation de graine de lin extrudée en complément d'une ration, indiquer les caractéristiques que cette ration doit présenter concernant sa composition en matières azotées, puis exposer les conséquences du non-respect de cette exigence.

- La ration doit fournir assez d'azote dégradable dans le rumen pour maintenir l'activité des microorganismes et la production de protéines microbiennes.
- Cet apport doit être équilibré avec l'énergie fermentescible et les apports PDIN-PDIE, sans excès global de matières azotées.

La graine extrudée apporte davantage de PDIA, mais moins de PDIMN. Si l'azote dégradable manque, la synthèse microbienne et la digestion des aliments diminuent, ce qui peut réduire l'ingestion et la production laitière.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Compléter la graine extrudée par un apport équilibré d'azote dégradable, adapté à l'énergie fermentescible.

3

Question 3. Expliquer la relation entre un apport azoté excessif et l'augmentation de la teneur en urée du lait.

1. Un apport azoté supérieur aux besoins laisse de l'azote inutilisé par les microorganismes du rumen et non valorisé en protéines.
2. L'ammoniac excédentaire est absorbé et transformé en urée par le foie.
3. L'urée circule dans le sang, puis diffuse dans le lait ; sa teneur augmente. Une partie est également éliminée dans les urines.

Une urée du lait élevée peut donc signaler un excès d’azote ou un déséquilibre entre azote disponible et énergie fermentescible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Excès d’azote : ammoniac absorbé, transformé en urée par le foie, puis présent en quantité accrue dans le lait.

3. Reproduction ovine et évaluation d'un traitement hormonal

L'épreuve compare des brebis et des agnelles traitées par mélatonine, analogue de progestérone et PMSG avec des femelles non traitées. À partir des résultats des lots, il faut mobiliser les indicateurs de reproduction et évaluer l'intérêt économique du traitement des brebis.

Question 1. Pour la mélatonine, l'analogue de progestérone et la PMSG, indiquer dans un tableau la nature chimique, le lieu de synthèse, l'organe ou le tissu cible et le rôle de chaque hormone.

Hormone	Nature chimique et lieu de synthèse	Cible et rôle
Mélatonine	Indolamine, synthétisée par la glande pinéale	Hypothalamus : signale la durée des nuits et favorise l'activité sexuelle saisonnière
Analogue de progestérone	Progestagène de synthèse, administré par voie vaginale	Axe hypothalamo-hypophysaire : inhibe temporairement le cycle ; son retrait permet la synchronisation des chaleurs
PMSG (eCG)	Glycoprotéine sécrétée par les cupules endométriales de la jument gestante	Ovaires : stimule la croissance folliculaire et l'ovulation

La progestérone naturelle est principalement sécrétée par le corps jaune, mais l'acétate de fluorogestone utilisé ici est un analogue synthétique. Le protocole combine le signal saisonnier de la mélatonine, l'effet progestatif temporaire et la stimulation ovarienne par la PMSG.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mélatonine : signal saisonnier. Progestagène : synchronisation du cycle. PMSG : stimulation folliculaire et ovulatoire chez la brebis.

Question 2. Définir les taux de fertilité, de prolificité, de mortalité et de productivité numérique.

Les taux se rapportent aux effectifs indiqués, avec les formules suivantes :

- **Fertilité** : femelles ayant mis bas / femelles mises en lutte × 100.
- **Prolificité** : agneaux nés / femelles ayant mis bas × 100.
- **Mortalité** : agneaux morts à la mise bas ou avant le sevrage / agneaux nés × 100.
- **Productivité numérique** : agneaux vivants au sevrage / femelles mises en lutte × 100.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fertilité : mises bas / femelles en lutte. Prolificité : agneaux nés / mises bas. Mortalité : morts / agneaux nés. Productivité numérique : agneaux sevrés / femelles en lutte.

Question 3. Pour les brebis des lots 1 et 3, calculer les taux de fertilité, de prolificité, de mortalité et de productivité numérique, puis commenter les résultats.

Les taux de fertilité et de productivité sont rapportés aux femelles mises en lutte. La prolificité se rapporte aux mises bas et la mortalité à tous les agneaux nés, y compris les morts à la naissance.

Indicateur	Lot 1, traité	Lot 3, non traité
Fertilité	318 / 400 = 79,5 %	302 / 400 = 75,5 %
Prolificité	532 / 318 = 167,3 %	450 / 302 = 149,0 %
Mortalité	(23 + 18) / 532 = 7,7 %	(20 + 10) / 450 = 6,7 %
Productivité numérique	(532 - 23 - 18) / 400 = 122,8 %	(450 - 20 - 10) / 400 = 105,0 %

Le lot traité a une fertilité et une prolificité supérieures. Sa mortalité est légèrement plus élevée, mais sa productivité numérique dépasse celle du lot non traité de 17,8 points.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Lot 1 : fertilité 79,5 %, prolificité 167,3 %, mortalité 7,7 %, productivité 122,8 %. Lot 3 : 75,5 %, 149,0 %, 6,7 %, 105,0 %.

Question 4. Pour les brebis des lots 1 et 3, indiquer si le traitement paraît justifié sur le plan économique et argumenter la réponse. Tenir compte de la vente de tous les agneaux, du poids moyen de carcasse de 19,5 kg, des prix moyens de 6 €/kg en catégorie A et de 5,75 €/kg en catégorie B, ainsi que du coût de traitement de 8 € par femelle traitée.

On estime la recette avec les agneaux survivant jusqu'au sevrage, seuls considérés comme disponibles à la vente d'après les résultats fournis. Lot 1 : 532 - 23 - 18 = 491 agneaux, soit 491 × 19,5 × 6 = 57 447 €. Le traitement coûte 400 × 8 = 3 200 €, donc le produit après traitement est de 54 247 €. Lot 3 : 450 - 20 - 10 = 420 agneaux, soit 420 × 19,5 × 5,75 = 47 092,50 €. L'avantage estimé du traitement est de 7 154,50 €, avant les autres charges d'élevage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui : avantage estimé de 7 154,50 € pour le lot traité de 400 brebis, hors autres charges.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2012)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E7-1 de sciences et techniques des productions animales du BTSA Productions animales, remplacement 2012 en Métropole, code 2012-BTS170-RPL-ME, d'une durée de 4 heures et sans coefficient imprimé. Les trois parties portent sur l'amélioration génétique, l'alimentation des vaches laitières et la reproduction ovine. Elles évaluent l'analyse de documents, les calculs zootechniques et économiques et l'explication de mécanismes biologiques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Un index estime la valeur génétique d'un animal pour un caractère à partir des informations disponibles.
- L'intervalle de confiance fourni se calcule par Index ± 1,96 × √(1-CD) × σA.
- Après extrusion, la PDIA passe de 52 à 125 g/kg MS et la PDIMN de 109 à 64 g/kg MS.
- Les taux de reproduction mobilisent des effectifs distincts : femelles mises en lutte, femelles mettant bas et agneaux nés ou survivants.

Points de vigilance & attentes du jury

- Comparer la précision des index et l'âge de mise en service sans confondre CD et précocité.
- Reporter les unités et les données demandées, notamment pour la composition en g/kg MS et les calculs économiques.
- Pour chaque taux de reproduction, choisir les effectifs correspondant à sa définition et au lot demandé.
- Dans l'analyse économique, tenir compte des recettes de vente et du coût de traitement des femelles.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'intervalle de confiance d'un index laitier dans ce sujet ?

Utilisez la formule fournie : Index ± 1,96 × √(1-CD) × σA. Remplacez le CD et σA par les données indiquées pour la méthode étudiée, puis exprimez les bornes dans la même unité que l'index.

Q : Que faut-il comparer entre le testage sur descendance et la SAM ?

Comparez le CD, qui renseigne sur la précision, et l'âge de mise en service des taureaux. Discutez les effets de ces différences sur le progrès génétique et le conseil à l'éleveur, sans assimiler précocité et précision.

Q : Comment organiser les calculs de reproduction et l'évaluation économique ?

Définissez d'abord les taux et sélectionnez les effectifs correspondants dans le document 4. Pour l'économie, évaluez les ventes à partir des agneaux produits, du poids de carcasse et du prix, puis tenez compte du coût du traitement.

Q : Le sujet donne-t-il une grille détaillée de notation ou des normes particulières ?

Le sujet indique les points attribués aux questions et fournit les données nécessaires, mais ne présente pas de grille détaillée de notation. Montrez les étapes des calculs et justifiez les interprétations demandées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsame.fr/assets/annales/btsa-me/E7 - Répondre à une problématique zootechnique située/2012/BTSA ME - E7 - Répondre à une problématique zootechnique située - Session 2012 - 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.