

**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 4 pages.

<b>PARTIE 1 : AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE ET CROISSANCE</b> .....	<b>20 points</b>
<b>PARTIE 2 : ALIMENTATION</b> .....	<b>10 points</b>
<b>PARTIE 3 : REPRODUCTION</b> .....	<b>10 points</b>

---

**SUJET**

**PARTIE 1**

Chez les bovins, au locus contrôlant le caractère culard situé sur l'autosome n°2, on connaît deux allèles : l'allèle dominant N normal (également noté +) et l'allèle récessif mh commandant la musculature hypertrophiée.

- 1 – Définissez les termes : autosome, récessivité. (1 point)
- 2 – En réalité, l'allèle mh commande non seulement le développement de certaines masses musculaires, mais aussi une série d'autres caractères. Présentez les principaux autres effets de mh et donnez le nom du mécanisme génétique en cause. (2 points)
- 3 – Compte tenu des effets contradictoires de l'allèle mh, la politique adoptée n'est pas la même pour toutes les structures raciales bovines.
  - 3.1 – L'organisme de sélection en charge de la race A décide de ne pas favoriser ni défavoriser l'allèle mh : tous les candidats à la sélection, quel que soit leur génotype au locus culard, sont susceptibles d'être retenus comme reproducteurs. Si la fréquence initiale de mh est de 0,20, déterminez les trois fréquences génotypiques à l'équilibre de Hardy-Weinberg dans cette race. (1 point)
  - 3.2 – L'organisme de sélection en charge de la race B choisit de chercher à réduire la fréquence de l'allèle mh en ne mettant pas à la reproduction, génération après génération, les individus homozygotes mh/mh. Dans ces conditions, la fréquence de mh, égale à 0,20 à la génération 0, évolue comme suit :

Génération	Fréquence de mh
1	0,167
2	0,143
3	0,125
4	0,111
5	0,100

Démontrez que, de la génération 0 à la génération 1, la fréquence de mh passe de 0,20 à 0,167. En vous aidant d'une courbe, commentez l'évolution de la fréquence de l'allèle mh dans la race B. (3 points)

**4** – Lorsque l'allèle mh s'exprime, la croissance musculaire n'est plus régulée, de sorte qu'il y a à la fois hypertrophie et hyperplasie des cellules.

**4.1** – Définissez les termes « hypertrophie » et « hyperplasie ». (1 point)

**4.2** – Au plan biochimique, la croissance musculaire correspond principalement à une synthèse de protéines. Présentez simplement, en vous appuyant sur la formule générale d'un acide aminé, la réaction de biosynthèse de toute protéine musculaire. (1 point)

**5** – Parmi les protéines du muscle, on peut citer la myoglobine et le collagène.

**5.1** – Indiquez le rôle et les principales caractéristiques de la myoglobine ; expliquez pourquoi et comment cette molécule n'est pas recherchée dans la production de veau de boucherie, que vous présenterez. (2 points)

**5.2** – Précisez la localisation et les caractéristiques du collagène. Expliquez pourquoi on recherche une teneur des produits carnés en collagène la plus réduite possible. Citez les principaux facteurs de variation de la teneur en collagène des produits carnés. (2 points)

**6** – La souche cularde INRA 95 est utilisée en croisement industriel avec des vaches de races laitière ou rustique.

**6.1** – Définissez la notion de souche. (1 point)

**6.2** – Citez les avantages et les limites de ce type de croisement. (2 points)

**6.3** – Dans un troupeau de vaches laitières, 60 accouplements sont réalisés au cours de la campagne d'insémination. L'éleveur souhaite croiser avec des taureaux INRA 95 les femelles non nécessaires à la production des génisses de renouvellement.

Représentez schématiquement la répartition des accouplements en race pure et en croisement, ainsi que la destination des animaux produits.

Calculez le nombre maximal d'accouplements à réaliser en croisement, sachant que :

- le taux de renouvellement annuel des femelles est de 33 % ;
- une femelle produit en moyenne 0,9 veau par an.

Indiquez les précautions à prendre dans le choix des femelles destinées à être inséminées avec les taureaux INRA 95. (4 points)

## PARTIE 2

Le tableau suivant présente quelques caractéristiques de trois types de tourteaux :

	MAT (g/kg)	MG (g/kg)	UFL (/kg)	UFV (/kg)	PDIN (g/kg)	PDIE (g/kg)	CB (g/kg)	Lys dig (%PDIE)	Mét dig (%PDIE)
T. de soja 48	453	19	1,06	1,05	331	229	60	6,9	1,5
T. de colza déshuilé	337	23	0,85	0,80	219	138	124	6,8	2,0
T. de colza gras	270	150	1,16	1,15	179	114	70	-	-

- 1** – D'après vous, le tourteau de colza déshuilé et le tourteau de colza gras sont-ils obtenus par la même méthode d'extraction de l'huile ? Justifiez votre réponse et faites le lien avec les caractéristiques de ces deux tourteaux. (2 points)
- 2** – En général, le tourteau de colza présente un bon équilibre en acides aminés limitants.
  - 2.1** – Définissez la notion d'acide aminé limitant en précisant à quelle catégorie d'acides aminés elle s'applique. (1,5 point)
  - 2.2** – Expliquez pourquoi on ne considère pas systématiquement la composition des aliments en acides aminés limitants dans l'alimentation des ruminants. (1 point)
  - 2.3** – Dans certains cas, la notion d'acide aminé limitant est néanmoins prise en compte chez les bovins. Donnez-en un exemple et justifiez-le. (1 point)
- 3** – Les protéines du tourteau de colza sont bien équilibrées en acides aminés limitants et leur dégradabilité dans le rumen est relativement élevée. Dans ces conditions, qu'en déduisez-vous pour la valorisation du tourteau de colza par certaines catégories de bovins ? (1,5 point)
- 4** – L'utilisation de quantités significatives d'aliment concentré a pour conséquence une modification du profil de la flore du rumen, entraînant notamment une baisse du taux butyreux du lait. Indiquez en quoi consiste cette modification et expliquez-en l'effet sur le taux butyreux. (3 points)

## PARTIE 3

En race Prim'Holstein, les anomalies de cyclicité sont aujourd'hui fréquentes et peuvent concerner 30 à 50 % des vaches.

- 1 – Décrivez les deux phases du cycle ovarien chez la vache et donnez-en les caractéristiques. (2 points)
- 2 – Présentez sous forme d'un schéma commenté la régulation hormonale du cycle sexuel en faisant apparaître les lieux de production des hormones et les interactions hormonales. (4 points)
- 3 – Le **document 1** présente deux situations observées après vêlage.
  - 3.1 – Commentez les courbes en indiquant les problèmes éventuellement rencontrés et les solutions susceptibles d'y remédier. (3 points)
  - 3.2 – La vache Sangria a-t-elle été fécondée ? Justifiez votre réponse. (1 point)

### DOCUMENT 1

Exemples de profils de progestérone après vêlage (BTIA n° 120, juin 2006)

