

**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

**PARTIE 1 : AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE** ..... 20 points

**PARTIE 2 : ALIMENTATION** ..... 20 points

---

**SUJET**

**PARTIE 1**

La sélection sur descendance est aujourd'hui incontournable pour évaluer génétiquement des mâles dans les cas suivants : mâles évalués sur des caractères exprimés par les femelles (fertilité, production laitière...) ; mâles évalués sur des caractères dont la mesure nécessite l'abattage.

**1** – Donnez le principe de la sélection sur descendance. (2 points)

**2** – Définissez l'intensité de sélection ( $i$ ).

Dans le cas d'une race ovine à viande, on dispose d'une station de contrôle individuel de 300 places. Le besoin annuel en béliers améliorateurs est de 10. Calculez l'intensité de sélection permise dans cette situation. La valeur de l'intensité de sélection ( $i$ ) en fonction du taux de sélection ( $p$ ) est donnée dans le **document 1**.

Dans l'hypothèse où la structure utiliserait la station pour y pratiquer une sélection sur descendance à raison de 25 agneaux par bélier à évaluer, déterminez la nouvelle intensité de sélection possible.

Comparez et commentez les deux valeurs de l'intensité de sélection ( $i$ ). (4 points)

**3** – Indiquez les facteurs de variation du coefficient de détermination (CD) des index établis sur descendance.

Pour obtenir un CD de 0,60, il faut environ 60 descendants lorsque l'héritabilité ( $h^2$ ) du caractère est de 0,10. Pour obtenir le même CD de 0,60, calculez le nombre de descendants nécessaires lorsque l'héritabilité du caractère est de 0,50. Commentez votre résultat. (4 points)

**4** – La sélection sur descendance conduit à des intervalles de génération longs, voire très longs. Donnez la définition de l'intervalle de génération.

Dans le cas du testage des taureaux laitiers, montrez que leur âge moyen à la parution des index est de l'ordre de 5,5 ans. Déterminez ensuite l'intervalle de génération pour la voie mâle sachant que la semence des taureaux agréés est utilisée pendant 3 ans. (4 points)

**5** – La sélection sur descendance des taureaux Charolais pour les qualités maternelles s'appuiera bientôt sur des génisses situées en fermes au lieu d'être regroupées dans une même station. Cette dissémination entraînera une baisse de l'héritabilité des caractères concernés. Expliquez cette baisse et indiquez-en la conséquence. (4 points)

**6** – La sélection sur descendance est actuellement remise en cause en raison de sa durée et de son coût. Évoquez les perspectives que semblent offrir les progrès réalisés ces dernières années dans la connaissance du génome. (2 points)

## DOCUMENT 1

**Valeur de l'intensité de sélection (*i*) en fonction du taux de sélection (*p*)**

<i>p</i>	<i>i</i>	<i>p</i>	<i>i</i>	<i>p</i>	<i>i</i>
1,00	0,000	0,63	0,599	0,26	1,248
0,99	0,027	0,62	0,614	0,25	1,271
0,98	0,049	0,61	0,629	0,24	1,295
0,97	0,070	0,60	0,644	0,23	1,320
0,96	0,090	0,59	0,659	0,22	1,346
0,95	0,109	0,58	0,674	0,21	1,372
0,94	0,127	0,57	0,689	0,20	1,400
0,93	0,144	0,56	0,704	0,19	1,428
0,92	0,162	0,55	0,720	0,18	1,458
0,91	0,178	0,54	0,735	0,17	1,489
0,90	0,195	0,53	0,751	0,16	1,521
0,89	0,211	0,52	0,766	0,15	1,554
0,88	0,227	0,51	0,782	0,14	1,590
0,87	0,243	0,50	0,798	0,13	1,627
0,86	0,259	0,49	0,814	0,12	1,667
0,85	0,274	0,48	0,830	0,11	1,709
0,84	0,290	0,47	0,846	0,10	1,755
0,83	0,305	0,46	0,863	0,09	1,804
0,82	0,320	0,45	0,880	0,08	1,858
0,81	0,335	0,44	0,896	0,07	1,918
0,80	0,350	0,43	0,913	0,06	1,985
0,79	0,365	0,42	0,931	0,05	2,063
0,78	0,380	0,41	0,948	0,04	2,154
0,77	0,394	0,40	0,966	0,03	2,268
0,76	0,409	0,39	0,984	0,02	2,421
0,75	0,424	0,38	1,002	0,01	2,665
0,74	0,438	0,37	1,020	0,009	2,701
0,73	0,453	0,36	1,039	0,008	2,740
0,72	0,468	0,35	1,058	0,007	2,784
0,71	0,482	0,34	1,078	0,006	2,833
0,70	0,497	0,33	1,097	0,005	2,892
0,69	0,511	0,32	1,118	0,004	2,963
0,68	0,526	0,31	1,138	0,003	3,050
0,67	0,541	0,30	1,159	0,002	3,170
0,66	0,555	0,29	1,180	0,001	3,370
0,65	0,570	0,28	1,202		
0,64	0,585	0,27	1,225		

## PARTIE 2

- 1** – En donnant des exemples appartenant à chaque catégorie, classez les glucides présents dans les aliments du bétail d'origine végétale d'après :
- leur localisation dans la plante ;
  - leurs caractéristiques sur le plan chimique. (2 points)
- 2** – On distingue deux catégories principales d'aliments distribués aux ruminants : fourrages et aliments concentrés.
- 2.1** – Comparez la composition en glucides des fourrages et des aliments concentrés. (1 point)
- 2.2** – Comparez, en les justifiant, les effets des fourrages et des aliments concentrés sur le fonctionnement du rumen. (2 points)
- 3** – Exposez les principales étapes de la digestion des glucides dans le rumen-réseau. Présentez les produits terminaux de cette digestion et indiquez leur importance relative en fonction du type de ration. (4 points)
- 4** – Le tableau suivant présente la réponse sur le taux butyreux d'une perfusion ruminale d'acide acétique (d'après Inra, 2007). Après avoir présenté ces données sous forme d'une courbe, commentez et expliquez l'effet de cet apport complémentaire sur le taux butyreux. (2 points)

Perfusion ruminale d'acide acétique (kg/j)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
Réponse du taux butyreux (g/kg)	+ 0,6	+ 1,0	+ 1,5	+ 1,9	+ 2,5	+ 3,0	+ 3,4

- 5** – L'augmentation de la proportion d'aliments concentrés dans la ration des vaches laitières risque d'entraîner l'apparition d'un trouble métabolique ; indiquez lequel et expliquez-en le mécanisme. (2 points)
- 6** – Le lien entre agriculture et émission de gaz à effet de serre est souvent souligné, particulièrement en ce qui concerne la production de méthane par les ruminants.
- 6.1** – Expliquez de façon simple l'origine du méthane éructé par les ruminants. (1 point)
- 6.2** – Le tableau suivant (d'après Inra, 1988) présente l'évolution de la production de méthane (CH<sub>4</sub>) selon le niveau de production laitière. Commentez ce tableau en justifiant votre commentaire. (4 points)

kg de lait/vache/jour	0	5	10	20	30	40
g CH <sub>4</sub> /vache/jour	200	230	270	370	420	460
g CH <sub>4</sub> /kg de lait	-	46	27	18,5	14	11,5

- 63** – On accuse parfois l'intensification de la production laitière d'augmenter l'effet de serre. À partir de deux situations permettant de produire, par exemple, 1 000 kg/j de lait, indiquez en quoi les données du tableau précédent permettent de relativiser cette affirmation. (2 points)