

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 6 pages

PARTIE 1 : AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE	15 points
PARTIE 2 : ALIMENTATION	10 points
PARTIE 3 : PATHOLOGIE	10 points

SUJET

AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE

Chez le porc, dans un système d'élevage « naisseur-engraisseur », le profit est directement lié au prix du porcelet au sevrage, au coût de l'engraissement et au prix de la carcasse. Ces aspects économiques ont participé à la définition des objectifs de sélection, orientés autour de trois axes : les performances de reproduction des truies, les performances de croissance, la qualité des carcasses et de la viande.

1 - L'amélioration génétique concerne donc de nombreux caractères : prolificité (nés totaux), gain moyen quotidien (GMQ), indice de consommation (IC), épaisseur de lard dorsal (EL), rendement à l'abattage (RDT), indice de qualité de viande (IQV), teneur en muscle des pièces (TMP)...

11 - En vous appuyant sur des exemples tirés de la filière porcine, donnez une définition précise des termes suivants : « objectif de sélection » et « critère de sélection ». **(3 points)**

12 - Certains critères présentent entre eux des corrélations génétiques, comme l'indique le **document 1**.

- Donnez la définition statistique du coefficient de corrélation génétique. **(1 point)**

- Expliquez ce qu'impliquent les valeurs de corrélation entre GMQ et IC d'une part, entre RDT et IQV d'autre part. **(2 points)**

13 - Pour la production de porcs charcutiers, le choix des verrats reproducteurs s'effectue sur indices de sélection (ou index synthétiques) tenant compte de plusieurs critères mesurés sur l'individu lui-même et sur des apparentés.

- Présentez l'expression générale d'un index synthétique et indiquez comment sont établis les coefficients de pondération. **(1 point)**

- Expliquez comment l'utilisation d'un index synthétique chez les verrats permet de maintenir la qualité de la viande tout en continuant d'améliorer la croissance et la composition corporelle, ceci malgré l'existence des corrélations génétiques présentées dans le **document 1**. **(2 points)**

2 - Certaines lignées mâles sélectionnées sur aptitudes bouchères portent des gènes majeurs impliqués dans la qualité de la viande.

21 - Expliquez ce qu'est un gène majeur. **(1 point)**

22 - Le gène *s* de sensibilité au stress, connu en Belgique depuis les années 1970, touche la plupart des porcs de race Piétrain. Expliquez pourquoi ce gène peut être qualifié de gène majeur à effet pléiotropique. **(2 points)**

3 - En production porcine, le croisement est très fréquemment utilisé par les organismes de sélection.

31 - Précisez ce qu'est une truie parentale. **(1 point)**

32 - Une expérimentation a été mise en place par l'Institut du porc afin de comparer les performances d'engraissement, de carcasse et de qualité de viande de porcs charcutiers issus de verrats Large White x Piétrain et de verrats Piétrain. Les résultats en sont en partie présentés dans le **document 2**. Quel est, d'après cet essai, le type génétique de verrot parental à privilégier ? Justifiez votre réponse. **(2 points)**

DOCUMENT 1

Corrélations génétiques entre caractères de croissance, de carcasse et de qualité de viande chez le porc (Inra-Itp)

	GMQ	IC	RDT	IQV
GMQ		- 0,60	+ 0,15	
IC			- 0,20	
IQV				- 0,10

DOCUMENT 2

Comparaison des performances de croissance, de carcasse et de qualité de viande chez des porcs charcutiers issus de deux types de verrat (*Techniporc* vol. 26, n° 5-2003)

	Type génétique du verrat		Signification statistique
	LW x Piétrain	Piétrain	
Performances de croissance			
GMQ (g)	986	995	ns
IC (kg/kg)	2,72	2,74	ns
Performances de carcasse			
Rendement (%)	78,3	79,0	s
Jambon (kg)	10,4	10,8	s
Épaule (kg)	9,8	9,7	ns
Poitrine (kg)	5,3	5,3	ns
Longe (kg)	11,8	11,8	ns
Bardière (kg)	3,5	3,4	ns
Taux de viande maigre (%)	60,0	60,9	s
Qualité de viande			
pH initial	6,66	6,61	ns
pH ultime	5,69	5,73	ns
IQV	10,4	10,8	ns
Lipides intramusculaires (%)	2,52	2,55	ns
Rétention d'eau	5,5	5,4	ns

ALIMENTATION

Les **documents 3 et 4** présentent des résultats d'expérimentation mesurant l'effet du niveau de rationnement énergétique et azoté sur les performances de croissance de porcs charcutiers femelles. Les apports énergétiques sont exprimés en mégaJoules (MJ) d'énergie nette (EN), les apports azotés en grammes (g) de lysine digestible (LYSd).

1 - Alimentation énergétique

11 - Définissez par une phrase l'énergie nette (EN). **(0,5 point)**

12 - Exposez les étapes permettant l'obtention de l'énergie nette (EN) d'un aliment à partir de l'énergie brute (EB). **(1,5 point)**

13 - Justifiez le choix de l'énergie nette comme niveau d'expression des besoins et des apports énergétiques chez le porc. **(1 point)**

14 - L'essai présenté dans le **document 3** étudie l'effet du rationnement énergétique sur les performances de porcs femelles entre 35 et 100 kg de poids vif. Exposez les effets de ce rationnement sur les performances de croissance, les résultats d'abattage et la composition corporelle des porcs femelles. **(2 points)**

2 - Alimentation azotée

21 - Justifiez l'emploi de la lysine comme indicateur de l'apport azoté chez le porc. **(1 point)**

22 - Dans les **documents 3 et 4**, la lysine est exprimée en valeur digestible. Justifiez ce choix. **(0,5 point)**

23 - Expliquez comment est estimée la teneur en acide aminé digestible d'un aliment. **(1 point)**

24 - L'essai présenté dans le **document 4** étudie l'effet d'une baisse de l'apport en lysine digestible (selon 2 régimes non rationnés en énergie) sur les performances de porcs femelles entre 35 et 100 kg de poids vif. Exposez les effets de la diminution de l'apport en lysine digestible sur les performances de croissance, les résultats d'abattage et la composition corporelle des porcs femelles. **(1,5 point)**

25 - D'après vos conclusions sur ces deux essais, indiquez quelles seraient vos recommandations en matière d'alimentation énergétique et azotée dans l'objectif d'optimiser les performances de croissance et d'abattage de porcs charcutiers. **(1 point)**

DOCUMENT 3

Effet d'un rationnement énergétique sur les performances de porcs charcutiers femelles entre 35 et 100 kg (Journées de la recherche porcine 2006)

Lot	E100	E90	Signification statistique
Performances entre 35 et 100 kg			
Ingéré/j			
Énergie nette EN (MJ)	21,7	19,8	s
Lysine digestible LYSd (g)	15,2	15,6	s
Durée (j)	74	80	s
GMQ (kg)	0,878	0,805	s
IC (MJ d'EN/kg)	24,82	24,66	ns
LYSd/GMQ (g/kg)	17,4	19,4	s
Résultats d'abattage			
Poids d'abattage (kg)	105	104	ns
Poids chaud (kg)	82,5	83,3	ns
TVM (%)	62,4	62,5	ns
Protéines déposées (g/j)	141	129	s
Lipides/protéines déposées	1,44	1,38	ns

E100 : régime avec alimentation énergétique à volonté
E90 : régime à 90 % du niveau à volonté

DOCUMENT 4

Effet de l'apport en lysine (à même niveau énergétique) sur les performances de porcs charcutiers femelles entre 35 et 100 kg (Journées de la recherche porcine 2006)

Lot	AL100	AL90	Signification statistique
Niveau énergétique	100	100	
Niveau d'apport en lysine	100	90	
Performances entre 35 et 100 kg			
Ingéré/j			
Énergie nette EN (MJ)	22,5	22,6	ns
Lysine digestible LYSd (g)	14,7	13,3	s
Durée (j)	75	79	s
GMQ (kg)	0,853	0,817	s
IC (MJ d'EN/kg)	26,4	27,7	s
Résultats d'abattage			
Poids d'abattage (kg)	105	104	ns
Poids chaud (kg)	82,4	82,8	ns
TVM (%)	61,3	60,8	ns
Protéines déposées (g/j)	136	129	s
Lipides/protéines déposées	1,65	1,76	s

PATHOLOGIE

La bactérie responsable de la brucellose est isolée en 1905 chez des chèvres de l'île de Malte grâce à la présence d'anticorps spécifiques de la bactérie de Bruce, identifiée auparavant chez l'homme.

1 - Indiquez si la brucellose est une maladie dite « pasteurienne » (ou monofactorielle), ou s'il s'agit d'une maladie dite « d'élevage » (ou plurifactorielle). Avant de conclure, vous réaliserez un tableau comparatif entre ces deux grands types de maladie. Vous indiquerez en particulier dans ce tableau : les causes de ces maladies ; la tendance des taux de morbidité et de mortalité ; les démarches mises en œuvre pour déterminer les causes de ces maladies ; les méthodes de lutte. **(4 points)**

2 - Définissez un anticorps : nature, origine, rôle. **(1 point)**

3 - La brucellose est une maladie due à une bactérie. Donnez trois critères qui permettent de distinguer les bactéries des virus. **(1,5 point)**

4 - La brucellose se transmet des animaux à l'homme. Comment nomme-t-on ce type de pathologie ? Quelles en sont les conséquences sur le suivi de cette maladie par les pouvoirs publics ? **(1,5 point)**

5 - Dès les premiers travaux sur la fièvre de Malte, la chèvre est reconnue comme réservoir et comme source principale de l'infection chez l'homme. Immédiatement, se pose le problème de la vaccination de l'homme et subsidiairement de la chèvre. Des expériences conduites sur des singes montrent que :

- l'infection elle-même confère une bonne immunité, ouvrant ainsi la voie aux vaccins vivants atténués ;
- les vaccins tués offrent une perspective également intéressante ;
- le sérum n'a pas de valeur thérapeutique.

Expliquez les différences qui existent entre : sérum et vaccin ; vaccin atténué et vaccin tué. **(2 points)**