

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 SCIENCES APPLIQUÉES ET TECHNOLOGIES**

Intitulé : Technicien expérimentation animale

Durée : 150 minutes

Matériel et document autorisé : **Calculatrice**

Le sujet comporte **7** pages

SUJET

Vous êtes technicien en expérimentation animale et vous travaillez dans une animalerie de rongeurs qui réalise des études sur les greffes d'organes. Cette animalerie héberge un type particulier de souris : **les CB17- SCID immunodéficientes**.

Le document 1 présente la souche de souris CB17-SCID.

1. Lister les caractéristiques immunologiques de cette souche de souris.
2. Justifier que cette souche ne produit pas d'anticorps.

La mutation de cette souche de souris est autosomale récessive. Le stagiaire dont vous avez la charge affirme que seuls les mâles sont atteints par cette mutation.

3. Expliquer pourquoi cette affirmation est fausse.

Le gène impliqué dans l'immunodéficiência de cette souche est le gène Prkdc. Il se présente sous deux formes alléliques :

- L'allèle muté est noté : Prkdc^{SCID}
 - L'allèle sauvage est noté : Prkdc^N
4. Noter le génotype d'une souris immunodéficiente, sachant que cette mutation est récessive.

Le fournisseur conseille d'héberger les souris CB17-SCID dans un milieu Exempt d'Organismes Pathogènes Spécifiques (EOPS) plutôt que dans un environnement conventionnel afin de prolonger leur durée de vie.

5. Justifier l'allongement de la durée de vie de ces souris en milieu EOPS.

Les souris CB17-SCID sont hébergées en portoir de cages ventilées individuellement (IVC). Ces cages sont en surpression. L'arrivée d'air dans ce type de cage se fait par une buse d'entrée possédant les caractéristiques suivantes :

- Surface de la buse d'entrée : $S = 0,200 \text{ cm}^2 = 2,00 \times 10^{-5} \text{ m}^2$
 - Vitesse de l'air entrant au niveau de la buse : $v = 1,100 \text{ km/h}$
6. Utiliser les données fournies pour montrer que la valeur du débit d'arrivée d'air, noté **Da**, est égale à $22 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{h}$.

Vous devez paramétrer la valeur du débit d'extraction d'air, noté **De**, pour répondre aux besoins de ce type d'hébergement.

7. Choisir, en le justifiant, la valeur du débit d'extraction d'air qui convient parmi les propositions notées ci-dessous :

| | | |
|---|---|---|
| $De = 22 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{h}$ | $De = 17 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{h}$ | $De = 32 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{h}$ |
|---|---|---|

Suite au change du portoir effectué la veille, une cage a été mal repositionnée sur le portoir entraînant une absence de renouvellement d'air.

8. Préciser trois conséquences sur la qualité de l'air dans la cage.
9. Citer un paramètre ou une grandeur physique autre que la vitesse de l'air qui va être modifié par cette absence de renouvellement d'air dans la cage.

Vous êtes chargé de la mise en œuvre d'une étude sur la greffe d'ovaires sur des souris CB17-SCID sexuellement matures. Le **document 2** détaille cette étude.

Seules des souris femelles CB17-SCID, tout juste sevrées, sont disponibles dans l'animalerie.

10. Justifier, à l'aide du **document 2**, l'impossibilité d'effectuer la greffe d'organe immédiatement.

Malgré tout, le chercheur responsable doit démarrer cette étude dans une semaine.

11. Proposer une solution pour avoir à disposition des souris au plus vite.

Vous disposez maintenant des souris CB17-SCID pouvant être greffées.

12. Dresser, à l'aide du **document 2**, la liste du matériel et des produits nécessaires à la préparation de l'anesthésie des souris CB17-SCID receveuses de greffe.

Vous devez veiller à éliminer tous les micro-organismes de la zone rasée des souris. Le **document 3** présente trois produits différents.

13. Sélectionner, en le justifiant, le produit adapté.

14. Préciser en quoi les deux autres produits ne sont pas adaptés pour cette utilisation.

15. Expliquer l'intérêt de l'administration d'un antalgique après l'opération.

La souris CB17-SCID albinos receveuse du greffon d'ovaire est mise en reproduction avec un mâle CB17-SCID albinos. Le greffon ovarien a été prélevé sur une souris C57BL/6 à pelage noir, homozygote pour l'allèle correspondant à ce phénotype.

16. Expliquer l'avantage d'utiliser une souris immunodéficente pour recevoir la greffe.

17. Expliquer la couleur noire des souriceaux obtenus.

Cette animalerie utilise des souris sentinelles dans certaines zones d'élevage EOPS.

18. Préciser l'intérêt d'utiliser une souris sentinelle dans une animalerie EOPS.

19. Expliquer comment utiliser ces souris sentinelles dans une animalerie.

Indications d'évaluation

Capacité évaluée : C5 Raisonner des choix techniques liés à la conduite d'une unité animale dans le respect de la réglementation et du bien-être animal.

Capacités intermédiaires :

C5.1- Identifier les caractéristiques physico-chimiques et biologiques des zones d'hébergement des animaux.

C5.2- Présenter les caractéristiques biologiques et zootechniques des espèces utilisées.

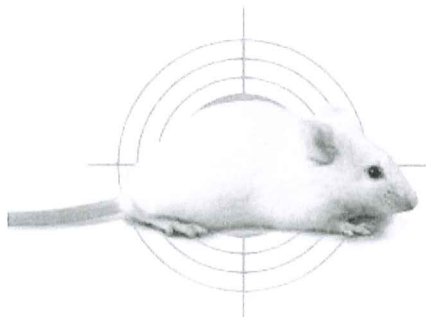
C5.3- Justifier le choix des procédures de contrôle et de suivi sanitaire de l'animal et des zones d'hébergement.

| | Critère d'évaluation | Indicateurs d'évaluation (liste non exhaustive) | Question | Barème |
|----------------------------------|--|--|-----------------|---------------|
| C51 | Utilisation maîtrisée des connaissances. | Maîtrise du vocabulaire technique et scientifique. Exactitude et clarté des propos. | 8 | /1 |
| | | | 9 | |
| | Utilisation d'un outil scientifique. | Utilisation d'un graphique, d'une formule, de relations. Présence des unités. | 6 | /1 |
| | Mise en œuvre d'un raisonnement. | Analyse pertinente des résultats, du document. Exactitude des explications. Pertinence et richesse de l'argumentation. | 7 | /2 |
| C52 | Utilisation maîtrisée des connaissances. | Maîtrise du vocabulaire technique et scientifique. Exactitude et clarté des propos. | 4 | /3 |
| | | | 15 | |
| | | | 16 | |
| | | | 17 | |
| | Utilisation maîtrisée des informations. | Repérage des informations utiles. Rigueur de la formulation. Clarté des propos. | 1 | /2 |
| | | | 10 | |
| Mise en œuvre d'un raisonnement. | Analyse pertinente des résultats, du document. Exactitude et clarté des explications. Pertinence et richesse de l'argumentation. | 2 | /3 | |
| | | 3 | | |
| C53 | Utilisation maîtrisée des connaissances. | Maîtrise du vocabulaire technique et scientifique. Exactitude et clarté des propos. | 18 | /3 |
| | | | 19 | |
| | | | 14 | |
| | Utilisation maîtrisée des informations. | Repérage des informations utiles. Clarté des propos. | 12 | /2 |
| | | | 13 | |
| | Mise en œuvre d'un raisonnement. | Analyse pertinente des résultats, du document. Exactitude des explications. Pertinence et richesse de l'argumentation. | 5 | /3 |
| 11 | | | | |

DOCUMENT 1

Fiche de présentation de la souris CB17-SCID

Présentation du modèle



La mutation SCID (Severe Combined Immunodeficiency) a été identifiée par M.J Bosma et son équipe pendant les années 1980 au Fox Chase Cancer Center (Philadelphie, USA).

Cette mutation autosomale récessive se caractérise par une absence des cellules T fonctionnelles et des cellules B.

Cette souche a une durée de vie raccourcie dans un environnement conventionnel. Cependant, dans un milieu de type EOPS, la CB17-SCID peut vivre jusqu'à un an voire plus.

Caractérisation phénotypique

Ce modèle a été entièrement caractérisé. Les paramètres immunologiques et hématologiques ont été analysés par le Centre Immunophénomique (Ciphe) de Marseille en France.

Ces souris sont homozygotes pour l'allèle responsable de leur phénotype albinos.

| | |
|--------------------------------|-----------------|
| Fond génétique | CB17 |
| Reproduction / croisement | Consanguin |
| Pelage | Albinos |
| Lymphocytes T et lymphocytes B | Absent |
| Macrophages | Dysfonctionnels |
| Immunité humorale | Absente |
| Durée de vie | 36 semaines |
| Emergence de lymphome | Faible |

D'après la fiche « gamme de modèles 360° » de Janvier-labs.com

DOCUMENT 2

Étude technique de greffes d'ovaires chez la souris

But

Mettre au point la greffe d'ovaires frais ou congelés chez des souris CB17-SCID, afin de sauvegarder des lignées de souris précieuses difficiles à produire.

Principe

L'étude nécessite :

- Des souris femelles receveuses CB17-SCID. Ces femelles receveuses doivent être âgées de 6-8 semaines.
- Des greffons d'ovaires extraits de femelles donneuses âgées d'environ 6-8 semaines.

Mode opératoire

- Greffe ovarienne.

Préparation de l'animal-anesthésie

Dans un premier temps, la femelle receveuse est pesée puis anesthésiée par injection intra-péritonéale de 100 µL/10 g d'un mélange kétamine/xylazine (100 mg/kg et 10 mg/kg). Une fois l'anesthésie constatée, le dos de l'animal est rasé.

Extraction-greffe de l'ovaire

- Inciser la peau et le plan musculaire.
- Extraire l'ovaire de la femelle receveuse par le péritoine.
- Inciser la membrane couvrant l'ovaire de la receveuse et l'extraire délicatement.
- Insérer l'ovaire à greffer et l'envelopper avec la membrane de manière à le recouvrir parfaitement.
- Remettre l'organe en place, suturer le plan musculaire et poser une agrafe sur le plan cutané.
- L'ovaire du côté opposé devra être supprimé et cautérisé.
- Isoler dans une cage l'animal après son réveil.
- Administrer un antalgique, le paracétamol.

La mise en reproduction de l'animal pourra se faire environ deux semaines après l'opération.

D'après : « Sauvegarde de lignées des souris par une technique de greffe d'ovaires » Revue STAL, Volume 3 1^{er} trimestre 2017.

DOCUMENT 3

Produits utilisés en animalerie

A) Savon de Marseille®



B) Bétadine®

La bétadine est un antiseptique dermatologique.

Le diiode est une espèce colorée, de couleur jaune/brun.

En réalité, le diiode est contenu dans une molécule complexe appelée polyvidone.

L'étiquette d'une bouteille de Bétadine indique :

Bétadine 10 %

Polyvidone iodée 10 g pour 100 mL



C) Surfanios Premium®

Anios vous propose son détergent **Surfanios**. Il est efficace en tant que désinfectant. Il combine ses actions détergente et désinfectante en une opération simultanée.



Efficacité démontrée sur les bactéries et les moisissures isolées de l'environnement hospitalier.

Nettoie et désinfecte les sols, murs, le matériel médical et dispositifs médicaux non invasifs.

Document créé pour les besoins de l'examen