

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 SCIENCES APPLIQUÉES ET TECHNOLOGIES**

Option : Technicien en expérimentation animale

Durée : 150 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **calculatrice**

Le sujet comporte **4** pages

SUJET

Reproduction et dérive génétique

L'utilisation grandissante de la souris conduit à la création régulière de nouvelles souches. Les échanges de lignées d'animaux vivants entre les laboratoires soulèvent plusieurs problèmes lors du maintien sur plusieurs générations d'une lignée de souris : des problèmes sanitaires et de dérives génétiques.

Un technicien en expérimentation animale a en charge une animalerie qui comporte une zone d'hébergement de souris de souche BALB/cAnNCrI de pelage blanc.

Le statut sanitaire de la zone souris est de type EOPS. Il est prévu que le technicien réceptionne un lot de souris provenant d'un autre laboratoire. **(3 points)**

1. A l'arrivée des souris, le technicien décide de les placer en quarantaine avant de les introduire en zone EOPS.

1.1 Justifier la mise en quarantaine de ces animaux.

Le technicien observe qu'une souris adulte est prostrée, a le poil hérissé et ne s'alimente plus. Il retrouve dans une autre cage une souris morte.

1.2 Indiquer une démarche à mettre en œuvre pour prendre en charge la souris souffrante.

1.3 Indiquer la procédure de stockage et d'élimination du cadavre de la souris morte.

2. Le programme sanitaire prévoit de mettre une souris sentinelle dans la zone EOPS pendant deux mois. Après ce délai, le technicien l'envoie dans un laboratoire de contrôle sanitaire. **(2 points)**

2.1 Justifier l'utilisation d'une souris sentinelle en zone EOPS.

2.2 Justifier le délai préconisé.

3. Afin de limiter les risques de contamination, le technicien vérifie les différences de pressions d'air entre le couloir, la zone EOPS et la zone de quarantaine. **(5 points)**

3.1 Citer le nom de l'appareil utilisé par le technicien pour mesurer la différence de pression entre les deux pièces.

3.2 A l'aide du **document 1**, lire la valeur de la différence de pression en précisant son unité.

3.3 Associer les termes suivants : zone de quarantaine, zone EOPS avec les mots suivants : surpression (ou pression positive), dépression (ou pression négative), en justifiant les réponses.

3.4 Préciser, à l'aide du **document 2**, la signification du terme « dérive génétique ».

Suite à la fermeture de l'élevage fournisseur, le technicien de l'animalerie se voit dans l'impossibilité de racheter des reproducteurs homozygotes ou de régénérer son élevage par cryoconservation. Avec le temps, apparaissent au sein de l'animalerie de nombreux individus au pelage pigmenté. Le technicien en déduit qu'il y a apparition d'un nouvel allèle dominant codant pour la pigmentation. **(3 points)**

4. Indiquer, à l'aide d'un tableau de croisement, la proportion des descendants au pelage pigmenté des F1 en cas d'un accouplement entre un individu de souche BALB/cAnNCrI de pelage blanc :

4.1 Avec un individu au pelage pigmenté homozygote pour l'allèle pigmenté.

4.2 Avec un individu au pelage pigmenté hétérozygote pour l'allèle pigmenté.

Données : On notera pour l'allèle blanc « b » et pour l'allèle pigmenté « B ».

Le technicien veut résoudre ces problèmes de dérive génétique. Pour cela, il met au point la technique de cryoconservation de gamètes de souris au sein de l'animalerie. La technique de congélation nécessite l'utilisation d'un cryoprotecteur. Le cryoprotecteur est une substance qui permet de préserver l'intégrité des cellules. Le technicien doit choisir entre deux cryoprotecteurs : le Monothioglycérol et la L-glutamine.

5. A l'aide du **document 3**, choisir le produit qui présente le moins de risques pour la santé du personnel. **(1 point)**

6. Pour évaluer les effets de la cryoconservation sur différentes souches, le technicien réalise deux mesures à partir du sperme congelé :

- le taux de mobilité des spermatozoïdes ;
- le taux de fécondation obtenu en utilisant une femelle superovulée. **(6 points)**

Souche	Mobilité du sperme congelé par rapport à celle du sperme frais	Taux de fécondation
C57BL/6NCrI	60 %	56 %
DBA/2NCrI	65 %	85 %
BALB/cAnNCrI	62 %	25 %

6.1 Nommer la souche qui, après congélation du sperme, présente le meilleur taux de reproduction.

Les femelles superovulées ont été préparées selon le principe donné dans le **document 4**.

6.2 Préciser l'intérêt de la superovulation.

6.3 Expliquer le principe de la superovulation en utilisant les termes de **FSH, LH, ovaire, ovocyte, ovulation, hormone**.

6.4 Préciser dans quelle partie du corps de la souris le technicien injecte ces hormones.

DOCUMENT 1

Appareil de mesure



Source : <http://www.kimo.fr>

DOCUMENT 2

Le problème posé par la dérive génétique en expérimentation animale

La dérive génétique telle que définie en expérimentation animale est la conséquence de mutations, c'est-à-dire de changements dans les chromosomes. Il s'agit du phénomène à l'origine de la variabilité génétique auquel les lignées de souris consanguines sont aussi soumises. Une lignée de souris consanguines est produite par reproduction frère-sœur pendant au moins 20 générations avant que les individus puissent être considérés comme génétiquement identiques à 98,6 %. La dérive génétique d'une lignée de souris consanguines peut affecter la validité des résultats expérimentaux et les rendre non reproductibles. Tout bon gestionnaire de reproduction murine doit donc reconnaître ce phénomène, la vitesse à laquelle il s'installe et savoir comment le contrer.

*D'après : CDEA Vol 5, N°3 septembre 2014
www.recherche.umontreal.ca*

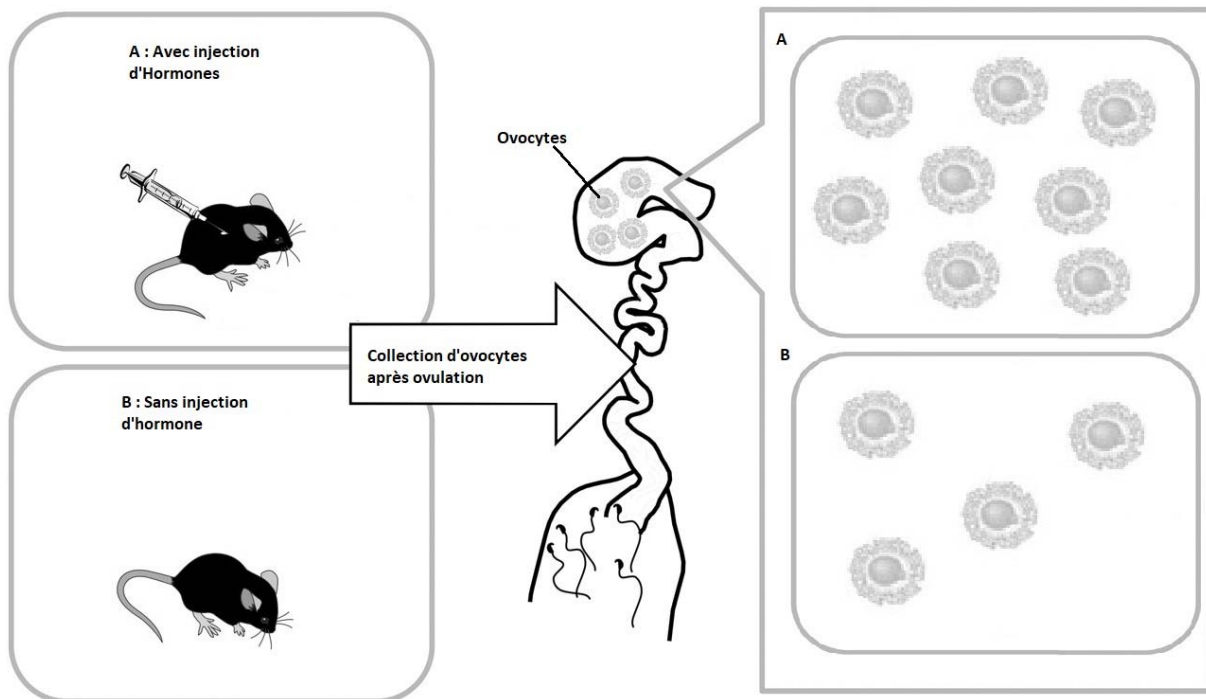
DOCUMENT 3

Extraits des fiches de sécurité des produits

Monothioglycérol	L-glutamine
Toxicité aiguë orale Toxicité aiguë dermale Irritation cutanée Irritation oculaire Toxicité spécifique pour certains organes cibles Nocif en cas d'ingestion	Substance ou mélange non dangereux selon la réglementation (EC) No 1272/2008 Cette substance n'est pas classée comme dangereuse au sens de la Directive 67/548/CEE.
Classification conformément aux Directives UE 67/548/CEE ou 1999/45/CE Xn Nocif R21/22, R36/37/38	Le produit ne nécessite pas d'étiquetage conformément aux directives de la CE et aux réglementations nationales du pays concerné.
	Autres dangers - aucun

DOCUMENT 4

Principe de la superovulation



- On injecte aux souris donneuses la PMSG, qui remplace la FSH en activant la maturation des ovocytes, à raison de 0,1 mL/souris par voie intrapéritonéale à une concentration de 50 UI/mL entre 11h et 13h.
- Quarante-six à quarante-huit heures plus tard, on injecte aux souris donneuses la HCG, qui remplace la LH en provoquant la rupture des follicules matures (superovulation), à raison de 0,1 mL/souris par voie intrapéritonéale à une concentration de 50 UI/mL.

D'après : <http://www.pnas.org/content/108/50/20008/F1.expansion.html> et <https://www.dsv.ulaval.ca/wp-content/uploads/PNF/C-5DerivationpartransfertdembryonsV1.pdf>