REMPLACEMENT 2026
Métropole

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 SCIENCES APPLIQUÉES ET TECHNOLOGIES

Intitulé : Technicien expérimentation animale

Durée : 150 minutes

Matériel autorisé : Calculatrice

Le sujet comporte 8 pages

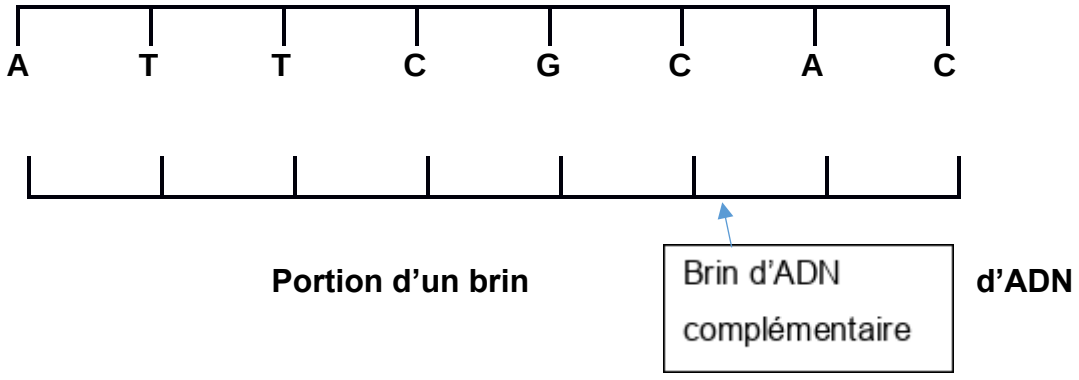
SUJET

Dans l'établissement de recherche où vous occupez le poste de Technicien(ne) en Expérimentation Animale, le génotypage des souris génétiquement modifiées utilise un bout de queue de l'animal pour extraire l'ADN avant amplification par la technique PCR (« Polymerase Chain Reaction »).

1. Expliquer l'intérêt d'utiliser un fragment quelconque, comme le bout de la queue de la souris, pour obtenir son ADN.

Le brin d'ADN du gène d'intérêt qui sert de base à l'amplification par PCR est présenté ci- dessous.

2. Recopier, sur votre copie, le schéma ci-dessous et compléter la portion du brin d'ADN complémentaire avec les bases azotées.



Le **document 1** présente les étapes de la production de souris génétiquement modifiées.

3. Nommer les six étapes de la production d'une souris transgénique.

4. Identifier l'espèce animale donneuse du gène, l'espèce animale receveuse du gène et le gène transféré.

Pour évaluer la douleur engendrée par la coupe de queue de la souris nécessaire au génotypage, une étude comportementale permet de relever les mimiques faciales suivantes :

- Oreilles très en arrière.
- Museau très renflé.
- Yeux fermés.

5. Calculer le niveau de douleur relevé sur l'animal à l'aide du **document 2**.

Suite à ce résultat, l'équipe décide de tester une technique « non invasive » récente consistant à réaliser le génotypage à partir de prélèvement de poils. La technique est décrite dans le **document 3.**

6. Lister, à l'aide du **document 3,** le matériel et les produits dont vous avez besoin pour la réalisation du prélèvement.

7. Justifier l'utilisation d'une hotte à flux laminaire dans ce protocole.

8. Expliquer pourquoi le prélèvement ne peut pas être réalisé sur des nouveau-nés.

9. Lister, à l'aide du **document 3,** trois avantages que présente cette technique de génotypage.

Après génotypage, plusieurs souris d'une portée n'ont pas le gène d'intérêt.

10. Préciser le devenir possible de ces souris.

Dans la salle de prélèvement, vous constatez l'apparition d'électricité statique qui « colle » les poils aux instruments employés.

11. Justifier l'apparition d'électricité statique dans l'air de la salle de prélèvement à l'aide des **documents 3 et 4.**

12. Proposer une action qui permettrait de réduire cette électricité statique dans l'air de la salle de prélèvement.

13. Nommer les appareils ayant permis de mesurer les grandeurs présentées dans le tableau du **document 4** : éclairement, niveau sonore, température, hygrométrie et vitesse de l'air.

La ventilation de la salle de prélèvement est assurée par des bouches d'extraction de surface totale égale à 0,45 m². L'air est régulièrement et automatiquement renouvelé. La salle de prélèvement a un volume égal à 28 m^3.

14. Montrer que la vitesse de l'air extrait est de 1080 m/h.

15. Calculer la valeur du débit d'air extrait de la salle de prélèvement, noté D et exprimé en m^3/h, à l'aide de la relation suivante : **D** = v x S.

avec v : la vitesse de l'air extrait, exprimée en m/h

S : la surface totale des bouches d'extraction exprimée en m².

16. Déterminer si la recommandation de renouvellement de l'air, à savoir 15 à 20 renouvellements par heure, est respectée dans la salle de prélèvement.

Avant le prélèvement de poils, le technicien doit appliquer un détergent et un désinfectant dans la hotte. Le **document 5** présente les caractéristiques de différents produits disponibles.

17. Identifier le ou les produit(s) à utiliser dans ce cas, en limitant le risque chimique.

18. Nommer les équipements de protection individuelle à utiliser par le technicien lors de ce travail.

Le prélèvement de poils sert également au contrôle sanitaire.

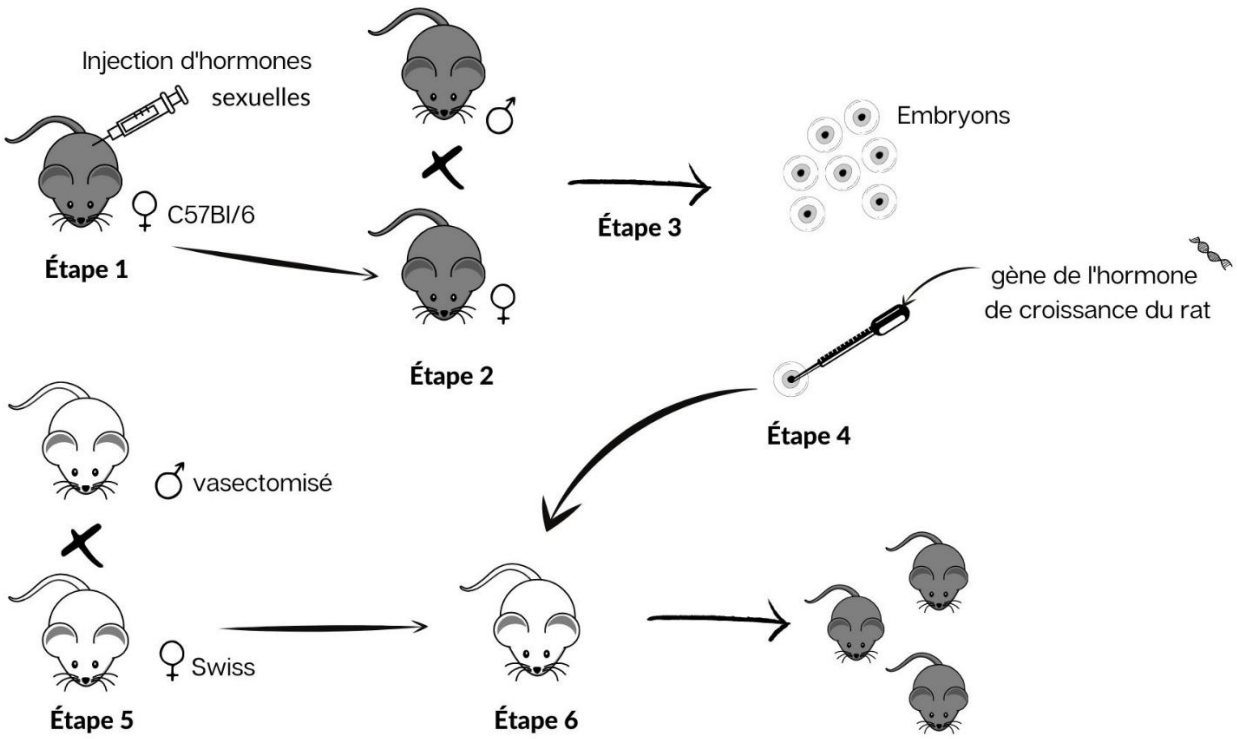
19. Lister trois autres types de prélèvements pouvant être réalisés sur l'animal pour effectuer ce contrôle sanitaire.

Indications d'évaluation

C5	Critère d'évaluation	Question	Barème
C5.1- Identifier les caractéristiques physico-chimiques et biologiques des zones d'hébergement des animaux.	U : utilisation maîtrisée des connaissances.	**12**	**/2**
		13	
	Ra : mise en œuvre d'un raisonnement.	**14**	**/4**
		15	
		16	
C5.2 - Présenter les caractéristiques biologiques et zootechniques des espèces utilisées.	U : utilisation maîtrisée des connaissances.	**1**	**/3**
		2	
		8	
	I : utilisation maîtrisée des informations.	**3**	**/4**
		4	
		9	
		11	
	M : réalisation ou utilisation d'un modèle et/ou d'un outil scientifique.	**5**	**/1**
	Ra : mise en œuvre d'un raisonnement.	**10**	**/1**
C5.3 - Justifier le choix des procédures de contrôle et de suivi sanitaire de l'animal et des zones d'hébergement.	U : utilisation maîtrisée des connaissances.	**7**	**/2**
		19	
	I : utilisation maîtrisée des informations.	**6**	**/2**
		17	
	Ra : mise en œuvre d'un raisonnement.	**18**	**/1**

DOCUMENT 1

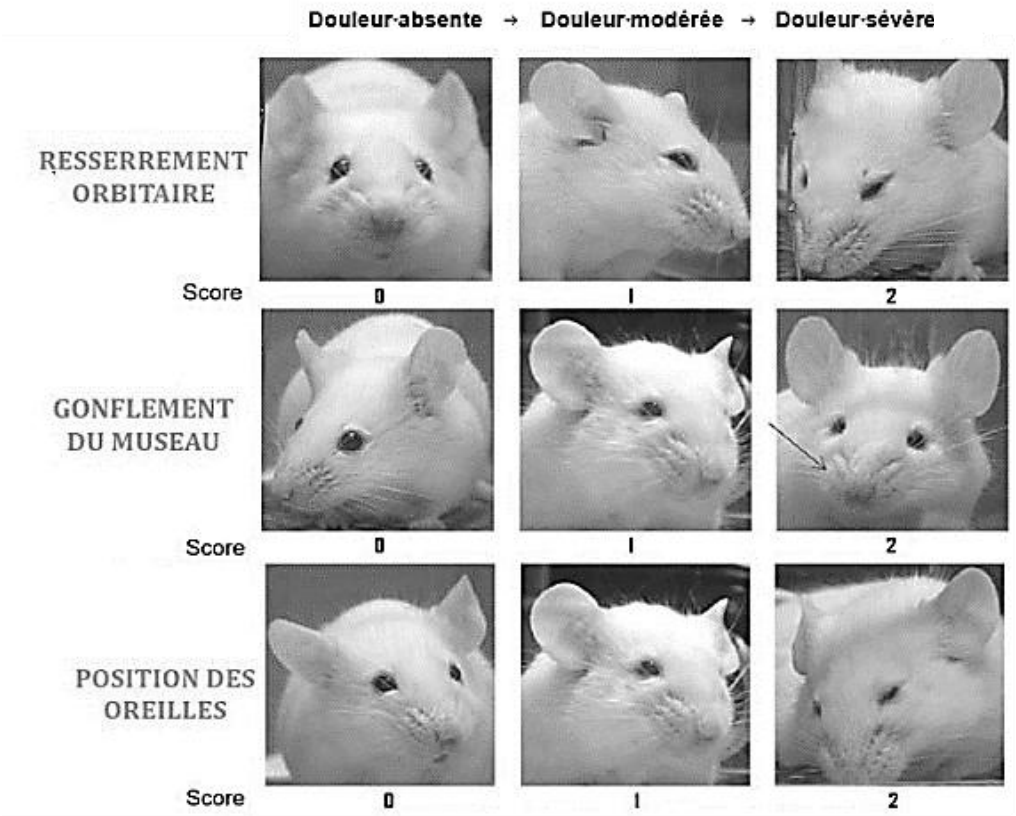
Les étapes de la production de la souris génétiquement modifiée (transgénique)



Document créé pour les besoins de l'examen

DOCUMENT 2

Expressions faciales de la douleur chez la souris



D'après **:** Langford D.J. et al. (2010). Coding of facial expressions of pain in the laboratory mouse. Nature Methods 7, 447-449

DOCUMENT 3

Technique « non invasive » de génotypage de la souris à partir de prélèvement de poils

Depuis 2013, les recommandations FELASA préconisent l'utilisation de méthodes moins invasives de prélèvement : prélèvement de cellules buccales, de fèces ou encore de poils.

Cependant [...] le génotypage à partir de poils est fragilisé par le risque, difficile à maîtriser, de la présence d'**électricité statique** qui favoriserait la contamination croisée par l'ADN entre les différents échantillons.

Si la température et l'hygrométrie de l'animalerie sont conformes à la réglementation, elles ne permettent pas l'accumulation de cette électricité statique dans l'air.

Un protocole montre une fiabilité satisfaisante si […] on respecte quelques pratiques simples en utilisant un matériel approprié, particulièrement l'usage de gants en nitrile, auxquels les poils n'adhèrent pas, d'une pince métallique, de tubes étiquetés, d'un porte-tubes en matière acrylique, de lingettes alcoolisées pour nettoyer la pince entre chaque prélèvement, d'une hotte à flux laminaire et de solutions détergentes et désinfectantes sont nécessaires.

Conclusion

Le génotypage à partir de prélèvement de poils est une technique fiable, rapide et moins onéreuse que les méthodes classiques. Cette technique, non invasive, permet de réduire sensiblement la douleur ressentie par un animal.

D'après S. GOMEZ et col. - STAL Volume 42. 3ème trimestre 2016

DOCUMENT 4

Valeurs de quelques grandeurs et paramètres environnementaux mesurés dans la salle de prélèvement

Grandeurs et paramètres	Valeurs mesurées
Éclairement	150 lux à 1 m du sol au centre de la pièce
Niveau sonore	< 50 dB
Température	21 °C
Degré hygrométrique	30 %
Vitesse de l'air extrait par les bouches d'extraction	0,30 $m.s^{-1}$

Document créé pour les besoins de l'examen

DOCUMENT 5

Extrait des étiquettes de produits disponibles dans l'animalerie

Produit 1	Produit 2	Produit 3
Nettoyant désinfectant, sans aldéhyde, sans EDTA, pour sols protégés ou non, surfaces, matériels, mobiliers et dispositifs médicaux.  	Puissant désinfectant, virucide à large spectre. 	Détergent neutre sans parfum, multi-usages, destiné au nettoyage manuel de toutes les surfaces lavables.

Document créé pour les besoins de l'examen