SVT	Thème 1A : Génétique et évolution	Term Spécialité
Ac	Chapitre 1 : L'origine du génotype des individus	ESTHER

Activité – Type 2 – Le poulain blanc

Il arrive que des poulains naissent avec un pelage très clair. Dans certains cas, ce caractère peut se révéler préoccupant et nécessiter une surveillance car il peut être associé au syndrome du poulain blanc, qui est une maladie génétique causant de très graves troubles de la digestion. On s'intéresse au cas d'un poulain au pelage très clair.

Photographie du poulain étudié ci-dessous



Source : d'après equidia.fr

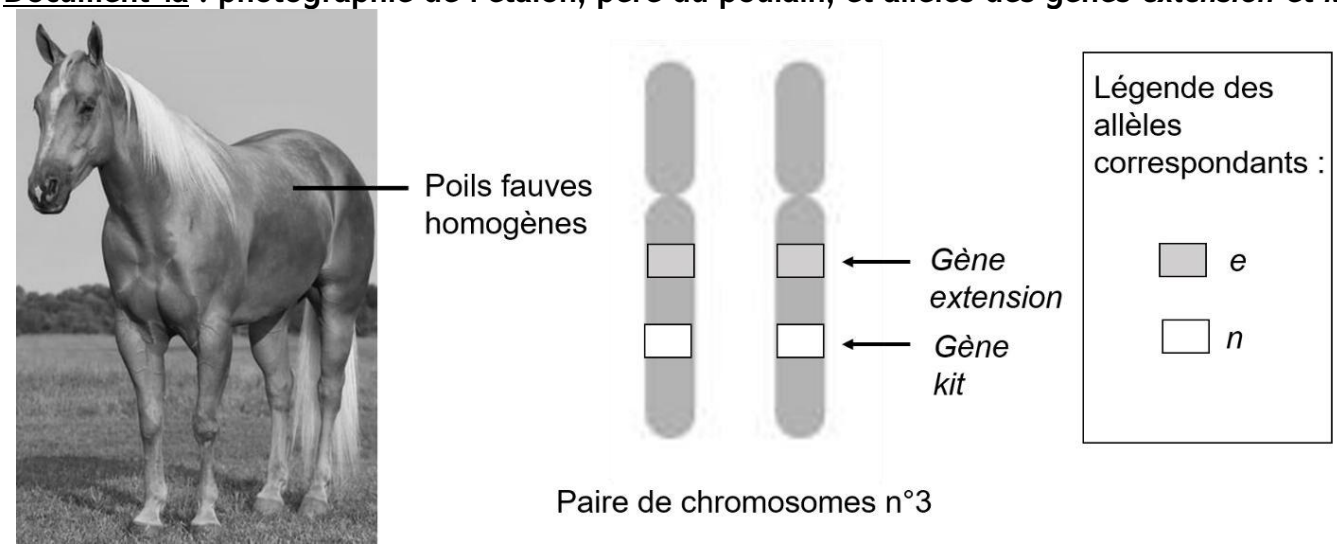
Expliquer les deux origines possibles de la couleur très claire de ce poulain, dont l'une serait liée à une maladie génétique.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.

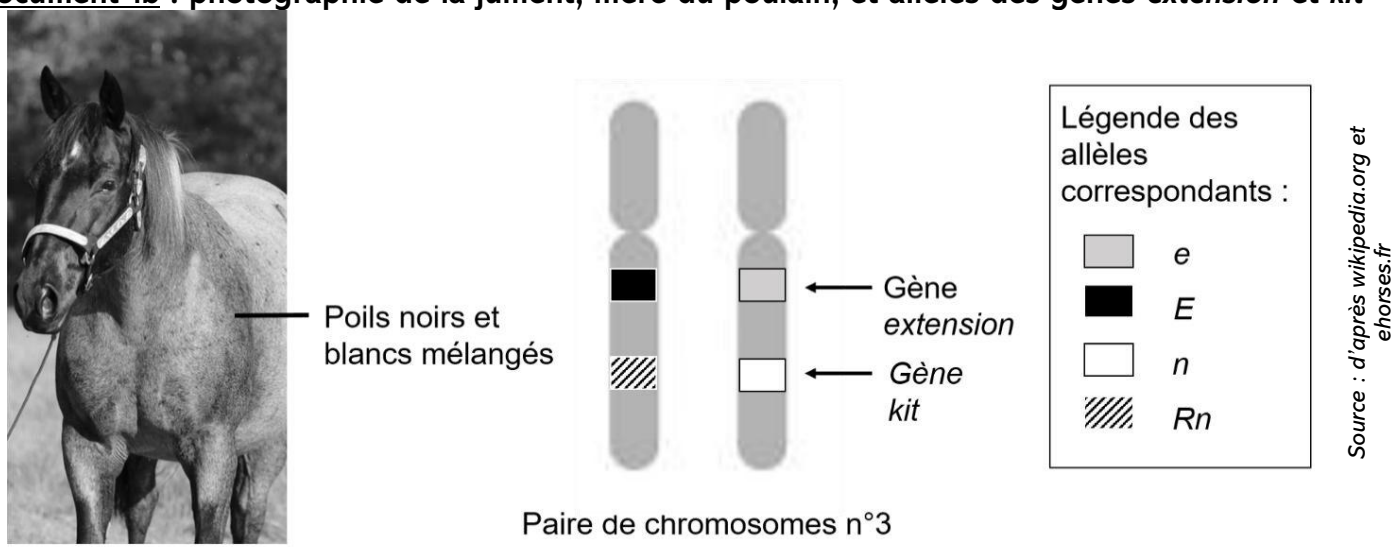
Document 1 : robes des parents du poulain et caractéristiques génétiques

Chez les chevaux, de nombreux gènes sont impliqués dans la coloration de l'animal appelée robe, qui est à la base noire ou fauve (c'est-à-dire rousse). Cette robe de base est sous le contrôle du gène extension. D'autres gènes, comme le gène kit, peuvent intervenir en modulant la couleur de base par la présence de poils blancs ou par un mélange de poils de différentes teintes.

Document 1a : photographie de l'étalon, père du poulain, et allèles des gènes *extension* et *kit*



Document 1b : photographie de la jument, mère du poulain, et allèles des gènes *extension* et *kit*



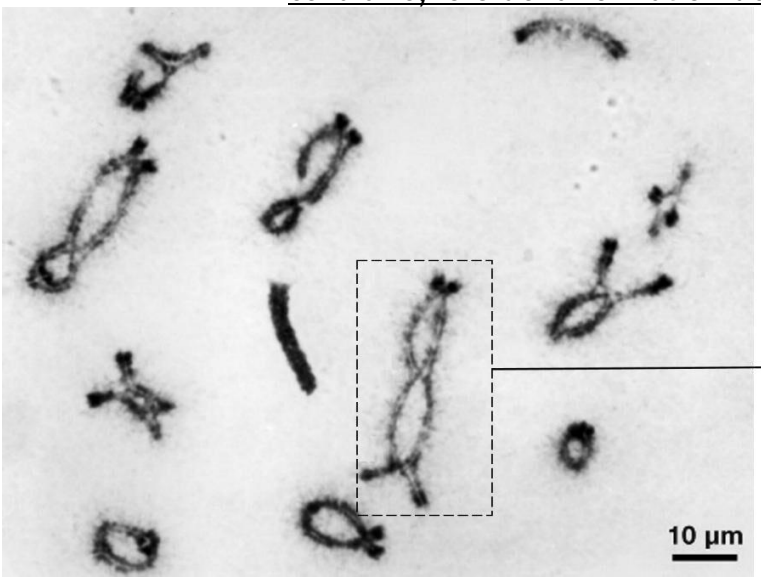
Source : d'après wikipedia.org et ehorses.fr

Document 1c : allèles des gènes *extension* et *kit*

Gène	Allèle	Phénotype associé	Caractéristique de l'allèle
extension	*e*	Poils fauves	Récessif
	E	Poils noirs	Dominant
kit	*n*	Pas d'effet sur la robe de base	Récessif
	Rn	Poils blancs mélangés à la robe de base ; robe très claire chez les chevaux aux poils fauves	Dominant

Source : d'après Déterminisme génétique des robes du cheval et maladies associées, J. Rey – école vétérinaire d'Alfort – 2019

Document 2 : micrographie de chromosomes d'une cellule reproductrice en début de division cellulaire, lors de la formation des gamètes



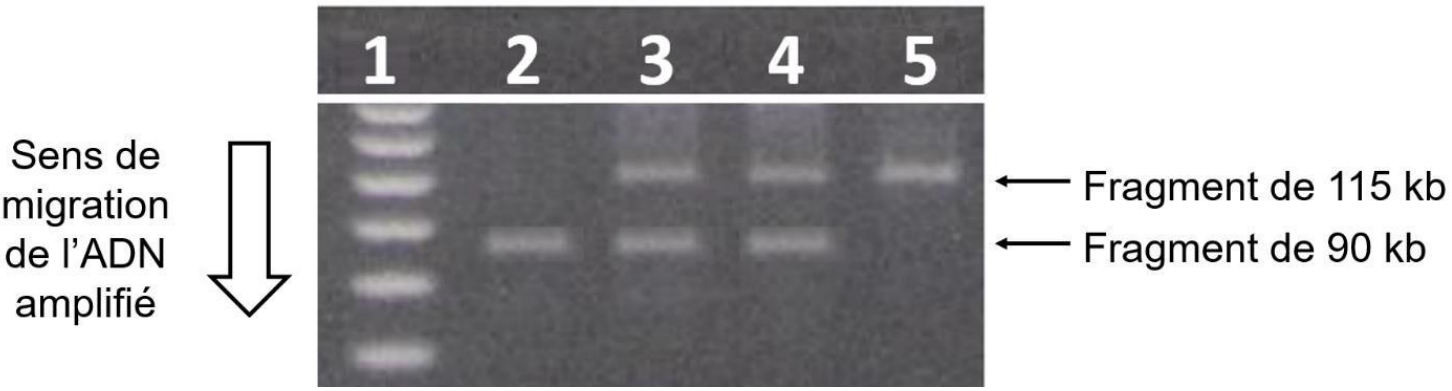
Les appariements chromosomiques peuvent conduire à des recombinaisons génétiques.

Source : d'après G. H. Jones et al. Cell 126, 2006

Document 3 : allèles du gène *ednrb* des parents du poulain de robe très claire

Un autre gène a la particularité d'intervenir lors du développement de l'embryon des Vertébrés : le gène *ednrb*, qui est responsable du syndrome du poulain blanc. Les individus possédant deux allèles mutés de ce gène présentent une anomalie de la formation de l'intestin, qui se traduit après la naissance par de graves troubles de la digestion. Les ADN des parents du poulain et de chevaux témoins ont été amplifiés en laboratoire (par PCR) de manière à produire de nombreux fragments dont la taille dépend de la nature de leurs allèles pour le gène *ednrb*. La longueur de ces fragments en paires de bases (exprimée en kb) a été déterminée par électrophorèse, technique permettant de séparer des molécules chargées dans un gel sous l'effet d'un champ électrique.

Photographie d'une partie du gel d'électrophorèse présentant le résultat de l'expérience



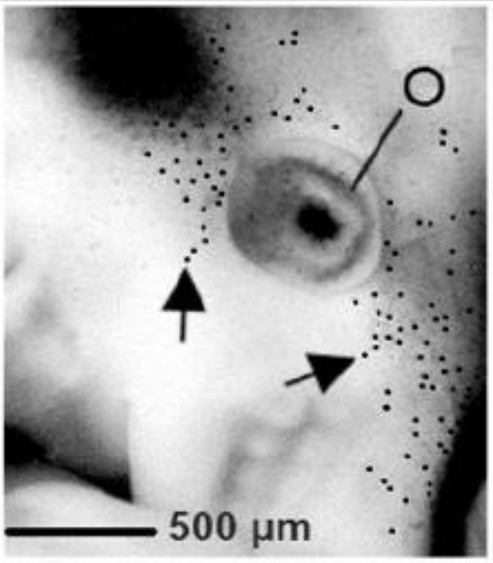
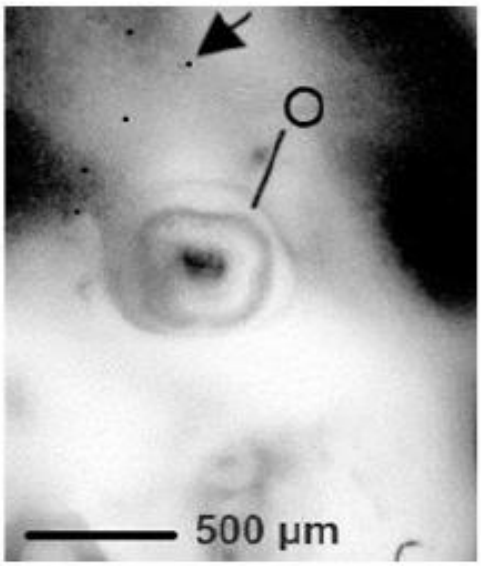
Légende :
1 : marqueurs de taille de l'ADN servant d'échelle
2 : ADN d'un individu présentant des allèles d'ednrb non mutés (homozygote non muté)
3 : ADN de la jument
4 : ADN de l'étalon
5 : ADN d'un individu présentant des allèles d'*ednrb* mutés (homozygote muté) et porteur du syndrome du poulain blanc

Source : d'après Le syndrome du poulain blanc : mise au point d'un test de diagnostic moléculaire – F. Seignobos – Ecole vétérinaire de Lyon – 2010

<u>Document 4</u> : rôle du gène *ednrb* dans la coloration du pelage

Le gène *ednrb* intervient notamment dans la mise en place des cellules de la peau qui produisent les pigments (mélanines) à l'origine de la couleur fauve ou noire des poils. Ces cellules sont appelées mélanocytes. Au cours de la formation de l'embryon, des cellules souches ou précurseurs des mélanocytes se déplacent de zones internes vers la surface de l'embryon, lors d'un processus de migration, grâce à différents gènes dont le gène *ednrb*. Ces cellules souches vont alors se différencier et assurer leur fonction de cellules pigmentées dans la peau. La migration de telles cellules a été étudiée chez des embryons de souris. Elle est semblable chez les embryons de cheval.

<u>Résultats d'une expérience de localisation de précurseurs de mélanocytes en migration chez des embryons de souris de génotypes différents et phénotypes après la naissance</u>

	Photographie de la tête d'un embryon de 12 jours représentative du reste de l'embryon Les précurseurs des mélanocytes sont repérables par les flèches noires O : œil en formation	**Photographie de l'individu après la naissance**
Souris hétérozygote pour *ednrb*		
Souris homozygote mutée pour *ednrb*		

Sources : d'après H. Lee et al. Developmental Biology 259 (2003) et B. Chen et al. Experimental Animals 65 (2016)