

**Pondichery 2016 - Partie 2.2**  
**Les chats calico**

Certains chats possèdent un pelage composé d'une mosaïque de tâches blanches, rousses et noires. On les appelle des « calico ».

Chacune de ces mosaïques forme un motif unique qui permet de reconnaître un individu calico aussi sûrement qu'avec des empreintes digitales.

On a découvert que tous les chats calico sont des femelles.



**À l'aide de l'exploitation des documents proposés et de vos connaissances :**

- montrer que la méiose et la fécondation permettent d'expliquer les résultats du croisement présenté dans le document 2 ;
- expliquer comment des chattes calico possédant un même génotype peuvent avoir des pelages différents.

*Le candidat ne cherchera pas à expliquer la présence de poils blancs : ce travail ne porte que sur le déterminisme des tâches rousses et noires.*

**Document 1 : relation entre les allèles (O+ et O-) portés par les chromosomes sexuels et la couleur du pelage chez le chat**

Chat mâle		Chat femelle	
Génotype	Phénotype	Génotype	Phénotype
 X Y	poils roux	 X X	poils roux
 X Y	poils noirs	 X X	poils noirs
		 X X	calico

D'après A. Jaraud-Darmault, thèse, 2015

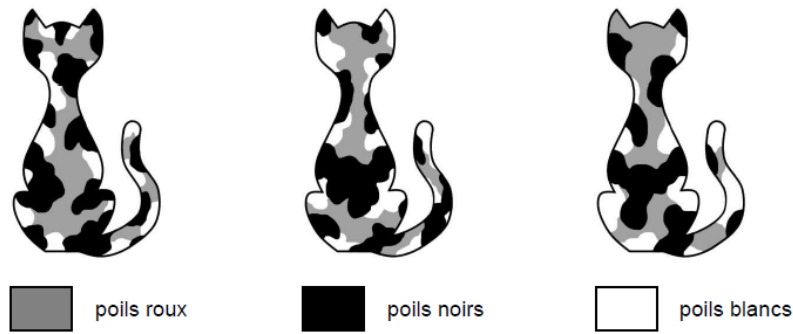
La paire de chromosomes sexuels subit la même méiose que les autres chromosomes.

**Document 2 : résultat d'un croisement**

On croise un chat roux avec une chatte calico. Le tableau suivant présente le résultat de ce croisement.

PROPORTIONS	25 % des descendants	25 % des descendants	25 % des descendants	25 % des descendants
PHÉNOTYPE	calico	poils roux	poils roux	poils noirs
SEXE	femelles	femelles	mâles	mâles

Aspects du pelage de trois des chatons femelles calico :



### **Document 3 : la coloration d'un poil**

Les mélanocytes sont des cellules qui fabriquent les pigments responsables de la coloration d'un poil. Les mélanocytes de chat produisent tous un pigment roux appelé trichochrome. Mais les mélanocytes peuvent aussi former un autre pigment, l'eumélanine, qui masque le trichochrome et rend le poil noir. On a découvert que l'expression de l'allèle O+ empêche la biosynthèse d'eumélanine.

### **Document 4 : le corpuscule de Barr**

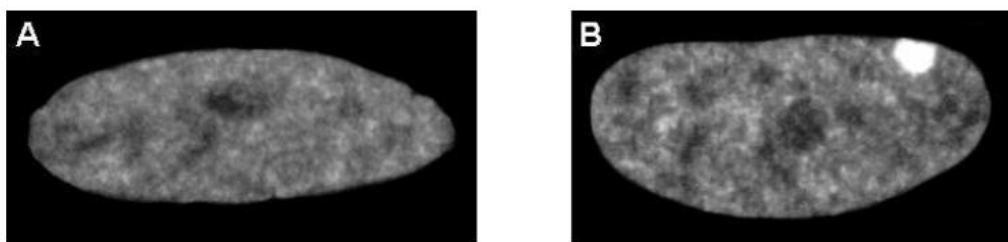
#### **Document 4.a : l'hypothèse de Mary Lyon**

En 1949, le docteur Murray Barr découvre que le noyau de certaines cellules contient un amas d'ADN qu'il baptise « corpuscule de Barr ». Douze ans plus tard, la généticienne Mary Lyon propose que le corpuscule de Barr corresponde à un chromosome X inactivé. Les gènes de ce chromosome ne pourraient plus s'exprimer et seuls les gènes portés par l'autre chromosome X seraient utilisés par la cellule.

Selon cette hypothèse, dans une cellule embryonnaire possédant deux chromosomes X, c'est le hasard qui déterminerait lequel des deux se transforme en corpuscule de Barr. Toutes les cellules filles de la cellule embryonnaire conserveraient ensuite le même chromosome X inactivé.

#### **Document 4.b : aspect du noyau d'un mélanocyte de chat mâle (A) et du noyau d'un mélanocyte de chatte calico (B)**

Sur ce type d'image un corpuscule de Barr apparaît sous la forme d'une tâche blanche.



D'après B. Hong et al., *PNAS*, 2001

On retrouve les mêmes résultats dans tous les mélanocytes responsables des poils roux ou noirs des femelles.

Les chats "calico" sont caractérisés par une coloration en mosaïque de tâches blanches, rousses et noires. Tous ces chats sont des femelles.

On cherche ici à savoir grâce aux documents fournis comment la méiose et la fécondation permettent d'expliquer les résultats obtenus par un croisement, et à expliquer comment des chattes "calico" ayant un même génotype peuvent avoir des pelages différents.

Lors de la méiose, les chromosomes homologues se séparent en première division (anaphase 1), pour donner naissance à des cellules haploïdes. Les chromosomes sexuels subissent cette séparation, et chaque gamète ne contient qu'un chromosome sexuel.

On peut établir le tableau de croisement suivant, pour un croisement entre un chat roux et une chatte calico, en tenant compte des positions des gènes décrits dans le document 1:

		gamètes maternels	
		O+	O-
gamètes paternels	O+	[O+ , O+]	[O+ , O-]
	Y	[O+ , Y]	[O- , Y]

Les phénotypes obtenus sont alors les suivants:

		gamètes maternels	
		O+	O-
gamètes paternels	O+	femelle rousse	femelle calico
	Y	mâle roux	mâle noir

Chaque phénotype est équiprobable, avec une probabilité de 25%.

On voit donc que les résultats obtenus sont en accord avec ceux décrits dans le document 2.

Le document 3 précise que la coloration des poils dépend d'un pigment roux, qui peut être masqué par un pigment noir. L'allèle O+ empêche la biosynthèse de l'eumélanine, entraînant l'apparition d'une couleur rousse.

Une chatte (O+//O-) devrait être noire, car O+, dominant, devrait s'exprimer. On constate toutefois sur le document 1 que cette chatte est calico.

Le document 4 nous permet d'expliquer ce phénomène: on y apprend que dans les cellules embryonnaires, un chromosome X peut être inactivé. Cette inactivation, très précoce, se fait de façon aléatoire, et toutes les cellules filles conservent le même chromosome inactivé.

Chez la chatte calico, de génotype (O+, O-), certaines cellules auront le O+ inactivé: elles donneront naissance à des poils roux. D'autres auront le O- inactivé, donnant des poils noirs.