

Thème 1 : La Terre, la vie et l'organisation du vivant	Chapitre 3 : la biodiversité	2019 2 <sup>nd</sup> - CSMH
Nom et prénom :	Activité 2 : La diversité des individus au sein d'une espèce	

Chez la coccinelle arlequin *Harmonia axyridis*, les individus peuvent différer les uns des autres par la taille, le nombre et la couleur des taches présentes sur leurs ailes antérieures, les élytres. Il en existe 200 types différents !

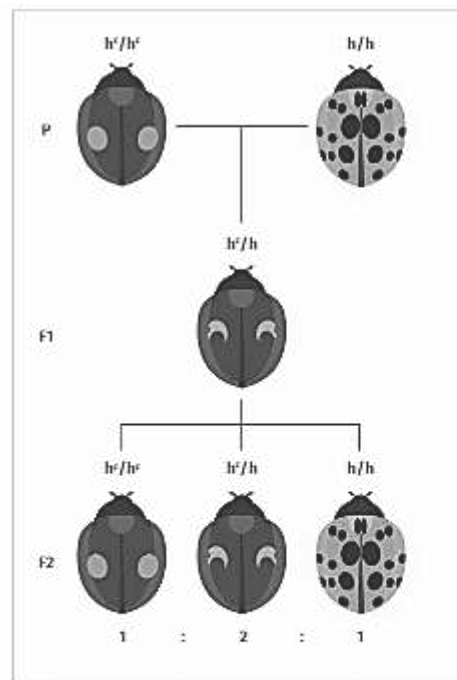
**Comment expliquer la diversité d'un même caractère chez des individus d'une même espèce ?**



Regroupement de coccinelles *H. axyridis*.

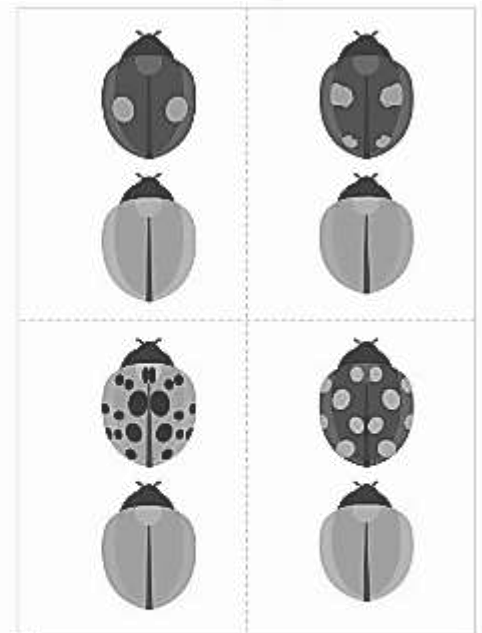
## L'origine du motif des coccinelles arlequins

Malgré la grande diversité des motifs sur les élytres des coccinelles arlequins, 4 phénotypes sont majoritaires dans la nature. Des croisements ont été réalisés entre individus de ces phénotypes afin de déterminer si ce caractère était héréditaire. Un gène, *pannier*, a été suspecté d'être à l'origine de ces motifs et a donc été inactivé chez des embryons de *H. axyridis*.



➊ Résultat de croisements entre coccinelles arlequins. Les allèles portés par chaque individu sont indiqués par la lettre h.

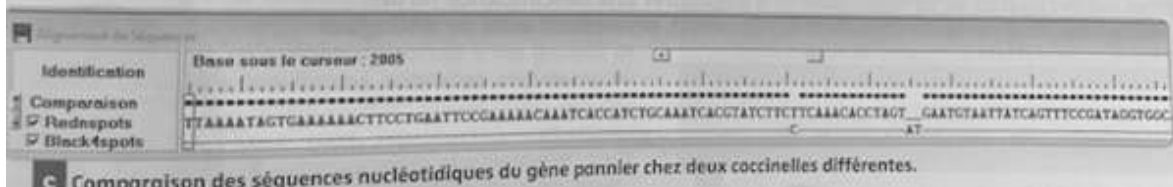
$h^c/h$  signifie que les individus en F1 (première génération) portent deux allèles différents.



➋ Aspect des phénotypes les plus répandus dans la nature, sans modification (en haut) ou après inactivation (en bas) du gène *pannier* chez la coccinelle arlequin. Des molécules ont été injectées dans les œufs de certaines coccinelles afin d'inactiver le gène *pannier*. Les photographies sont représentatives de tous les individus obtenus après la manipulation.

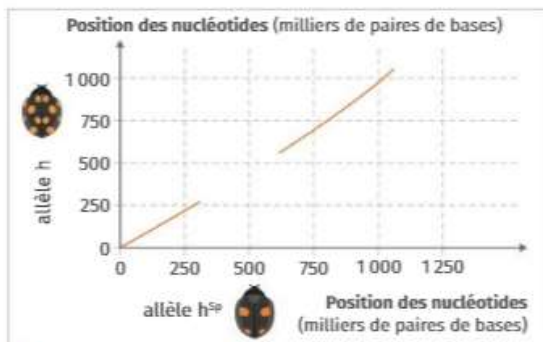
### PRINCIPE

Deux séquences nucléotidiques du gène *pannier* appartenant à deux phénotypes différents (Red-n-spots et Black-4-spots) ont été comparées avec le logiciel Genigen. Les résultats d'une partie de la comparaison sont affichés.



c Comparaison des séquences nucléotidiques du gène *pannier* chez deux coccinelles différentes.

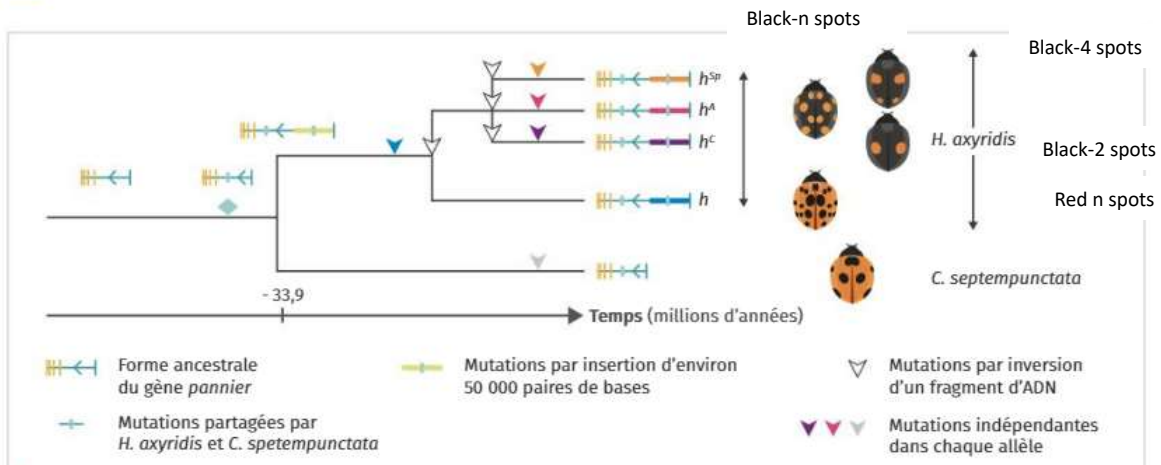
## Quantifier la variabilité allélique



4 **Comparaison de deux allèles (h et h<sup>Sp</sup>) du gène *pannier* chez *H. axyridis*.** Les parties identiques sont représentées par du rouge sur la droite, les interruptions mettent en évidence des séquences différentes.

Le séquençage des génomes permet de mieux connaître les différences qui peuvent exister entre allèles chez différents individus. Elles peuvent être minimales, chaque différence étant le résultat d'une mutation qui modifie une ou quelques bases de l'ADN. Elles peuvent aussi correspondre à des modifications de plusieurs milliers de paires de bases.

## Une histoire évolutive des allèles



5 **Un modèle d'évolution des allèles à l'origine des motifs sur les élytres de *H. axyridis* et *Coccinella septempunctata*.** Ce modèle a été élaboré par une modélisation informatique après comparaison des séquences et quantification des différences entre les allèles chez les deux espèces étudiées. La coccinelle à 7 points *C. septempunctata* a la particularité d'avoir une très faible diversité allélique pour le gène *pannier*.

### Vocabulaire

**Élytre** : aile antérieure rigide recouvrant chez certains insectes les ailes postérieures qui permettent le vol.

**Phénotype** : forme observable d'un caractère ou d'un ensemble de caractères d'un individu.

### Pistes d'exploitation

- 1 **Doc. 2, 3.** Relevez les arguments montrant que le motif des élytres est déterminé par un gène.
- 2 **Doc. 4.** Estimez le pourcentage de différences entre les allèles h et h<sup>Sp</sup>.
- 3 **Doc. 5.** Résumez les différences entre les allèles étudiés chez *H. axyridis*.
- 4 **Répondre à la problématique.** Expliquez l'origine de la diversité des motifs des élytres chez *H. axyridis*, puis proposez un modèle sous forme de schéma pour expliquer la diversité des individus au sein d'une espèce.