

## 7 Mobiliser ses connaissances, communiquer en argumentant Type 1

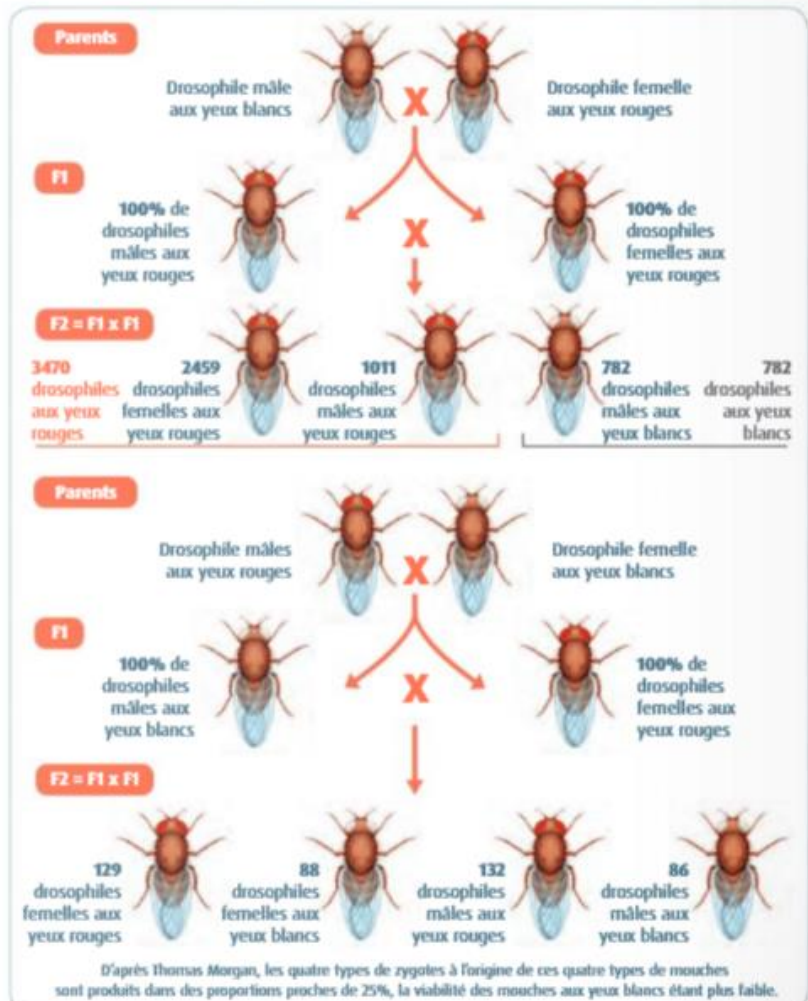
**L'hérédité liée au sexe**

En 1908, l'embryologiste et généticien américain Thomas H. Morgan étudie le développement de la drosophile. Dans une souche sauvage pure, il repère un mâle dont les yeux ne sont pas rouges comme les autres mouches, mais blancs. Au cours des élevages de ces mutants aux yeux blancs, il remarque que la mutation apparaît beaucoup plus souvent chez les mâles. Il émet alors l'hypothèse d'une hérédité liée au sexe.

**QUESTION** Expliquez comment Morgan a pu montrer la localisation du gène responsable de la couleur des yeux et valider son hypothèse d'une hérédité liée au sexe.

**Aide**

- Comparez le nombre de mâles et de femelles aux yeux blancs afin d'émettre une hypothèse sur la localisation du gène.
- Construisez un échiquier pour chacun des croisements et comparez les résultats théoriques aux résultats obtenus par Morgan.



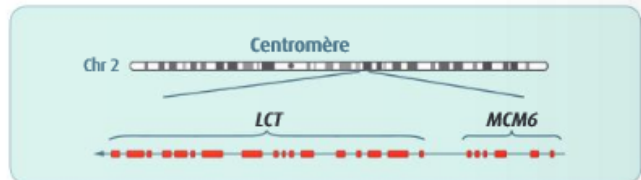
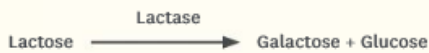
▲ 1. Les résultats de deux croisements.

9 Pratiquer une démarche scientifique, résoudre un problème Type 2

L'intolérance au lactose

Le lactose est le principal glucide du lait. Les adultes humains se répartissent en deux phénotypes en ce qui concerne l'aptitude à digérer ce glucide. Les uns n'ont qu'une aptitude très faible à digérer le lactose à partir de 3-5 ans. Ils sont dits « lactase non persistants » (LNP) ou intolérants au lactose. Les autres, dits « lactase persistants » (LP), gardent l'aptitude à digérer le lactose durant toute leur vie.

Le lactose est un disaccharide formé par l'union d'une molécule de glucose et d'une molécule de galactose. Son absorption nécessite au préalable une hydrolyse catalysée par la lactase, une enzyme synthétisée par des cellules de l'épithélium intestinal. L'intolérance au lactose est une maladie qui résulte de l'absence de production de cette lactase.



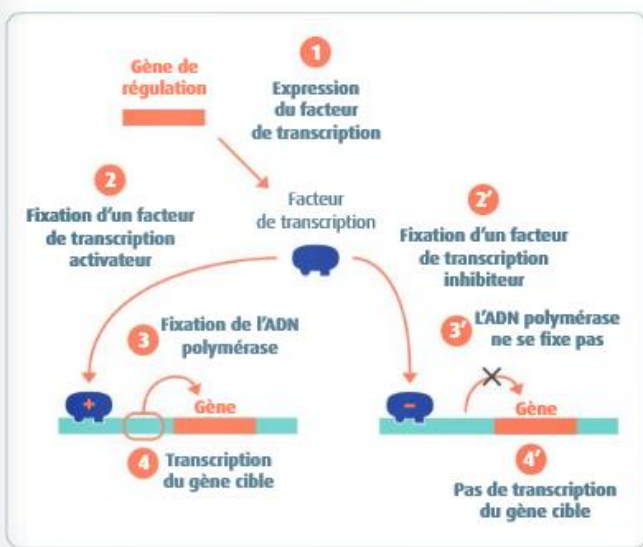
▲ 2. Localisation de gènes impliqués dans la synthèse de la lactase. Les gènes *LCT* et *MCM6* sont situés côte-à-côte sur le chromosome 2. Le gène *LCT* code la lactase et le gène *MCM6* code un facteur de transcription. La séquence nucléotidique du gène *LCT* est identique chez les individus LP et chez les individus LNP. En revanche, on ne trouve des ARNm du gène de la lactase que chez les individus LP.

▲ 1. L'hydrolyse du lactose.

Une étude a été menée sur différentes populations afin d'établir l'effet d'une mutation située à la 13910<sup>e</sup> base du chromosome 2, dans le gène *MCM6*. À cette position, l'allèle T du gène *MCM6* présente une thymine et l'allèle C du gène *MCM6* une cytosine. Les divergences apparaissant en rouge dans le tableau ci-dessous sont interprétées soit comme des erreurs liées à la mesure de l'intolérance, soit comme la possibilité de l'existence d'autres mutations impliquées dans le phénotype LP.

Origine	Statut	Génotype		
		(T//T)	(C//T)	(C//C)
Europe du Nord	LP	20	15	0
	LNP	0	0	2
Finlande	LP	5	11	1
	LNP	0	0	24
Europe du Sud	LP	0	11	2
	LNP	0	0	27
Inde	LP	2	4	0
	LNP	0	0	6

▲ 3. Une étude portant sur l'impact d'une mutation du gène *MCM6*.



▲ 4. Les facteurs de transcription. Un facteur de transcription est une protéine qui régule l'expression des gènes soit en activant, soit en inhibant la transcription. En effet, bien que possédant toutes un génome identique, les cellules n'expriment qu'une partie. L'un des processus de régulation est assuré par les facteurs de transcription qui se fixent directement sur l'ADN et ouvrent la double hélice de l'ADN pour permettre la transcription du gène.

**QUESTION** À partir de l'exploitation des documents et de vos connaissances, expliquez l'origine de ces deux phénotypes.

**Aide**

- Retrouvez l'échelle moléculaire du phénotype LP (lactase persistant).
- Identifiez le génotype des individus LNP et LP pour les gènes *LCT* et *MCM6*.