

Exercice 1 : un élevage de porc

Chez le Porc d'élevage, on étudie le gène N responsable d'une sensibilité accrue au stress. Ce gène existe sous deux formes : allèles N et n.

À partir de la comparaison des deux croisements (NN x nn et Nn x Nn), déterminez quel est le croisement le plus judicieux pour obtenir des individus peu sensibles au stress et produisant une viande de très bonne qualité.

Document : Effets du stress chez le porc d'élevage

Le stress peut être facilement fatal aux porcs d'élevage. Un gène à l'origine de cette sensibilité a été identifié ; il existe sous deux formes : l'allèle n et l'allèle N. Il influence également la qualité de la viande.

Génotype	Sensibilité au stress	Qualité de la viande
(N//N)	Faible	Bonne
(N//n)	Faible	Très bonne
(n//n)	Très forte (mortalité importante)	Mauvaise

Exercice 2 : Des phénotypes diversifiés (la poule bleu andalou)

11 Des phénotypes diversifiés Extraire des informations, raisonner

Exercice TYPE
BAC

Chez les espèces animales d'élevage (chiens, chats, volailles), on qualifie de « bleu » une couleur en réalité gris ardoise.

Chez les poulets de variété « Andalouse », ce gris est bordé d'un liseré noir et détermine ce que l'on appelle le « bleu andalou » (photographie ci-contre).

• 1^{er} croisement

Lorsque l'on croise des coqs noirs avec des poules dites « blanc sale » (en fait un blanc légèrement teinté), ou inversement, on obtient systématiquement des poulets « bleu andalou ».

• 2^e croisement

Le croisement de coqs « bleu andalou » avec des poules « blanc sale » (ou inversement) donne 50 % de poulets « bleu andalou » et 50 % de poulets « blanc sale ».

QUESTION :

Montrez que les croisements effectués sont cohérents avec l'hypothèse selon laquelle le phénotype « bleu andalou » résulte de l'expression des deux allèles « noir » et « blanc sale ».



Exercice 3 : la couleur des labradors

La couleur du pelage noir, sable ou chocolat des labradors dépend de la nature des pigments synthétisés par les mélanocytes. Elle est le résultat de l'expression de deux gènes :



- Le gène *TYP1*, situé sur le chromosome 11, contrôle la couleur des pigments synthétisés
 - L'allèle **B**, dominant, conduit à la synthèse d'un pigment noir
 - L'allèle **b**, récessif, conduit à la synthèse d'un pigment brun à l'origine de la couleur chocolat
- Le gène *MC1R* situé sur le chromosome 5, contrôle la production de pigments
 - L'allèle **E**, dominant est indispensable à la synthèse de pigments
 - L'allèle **e**, récessif ne permet pas la synthèse de pigments

Q1 : En respectant les conventions d'écriture vues dans le cours, réalisez un tableau présentant les génotypes possibles pour chaque phénotype

Q2 : On croise un mâle sable avec une femelle chocolat. Vingt chiots naissent : 10 sont de couleur sable, 5 sont chocolat et 5 sont noirs. Exploitez le résultat afin de déterminer le génotype des parents.

Q3 : Réalisez l'échiquier de croisement du couple, et comparez le aux fréquences des phénotypes de la descendance.

Exercice 4 : Test-Cross chez la drosophile

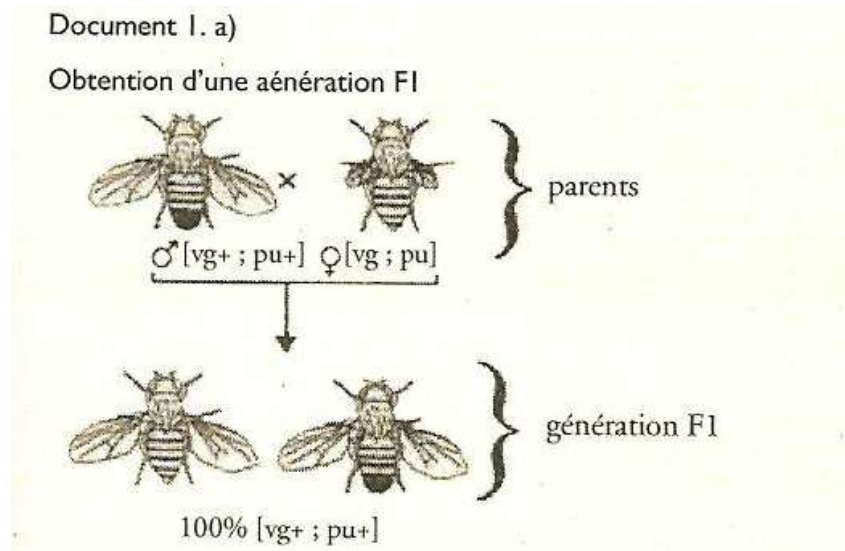
Afin d'illustrer la diversité des génomes, on cherche à interpréter les résultats d'un test-cross chez un organisme diploïde, la drosophile, dans le cas de deux couples d'allèles.

À partir de l'exploitation des documents prouvez que l'hypothèse « les deux gènes sont situés sur deux chromosomes distincts » est fausse.

Document :

Résultats de croisements de drosophiles

Les pourcentages sont obtenus à partir de nombreux résultats expérimentaux, avec autant de mâles que de femelles pour chacun des phénotypes indiqués entre crochets [].



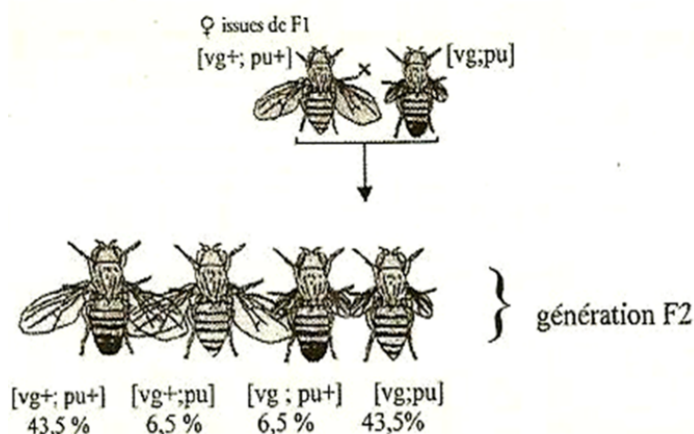
Le caractère alternatif « ailes/ailes vestigiales » est déterminé par un gène existant sous deux formes alléliques respectivement notées vg^+ (dont l'expression est dominante) et vg (dont l'expression est récessive).

Le caractère alternatif « yeux rouges/yeux pourpres » est déterminé par un gène existant sous deux formes alléliques respectivement notées pu^+ (dont l'expression est dominante) et pu (dont l'expression est récessive).

La génération F1 résulte de l'accouplement d'individus homozygotes pour les deux gènes considérés.

Obtention d'une génération F2 par test-cross :

La génération F2 résulte d'un test-cross : des femelles de la génération F1 ont été fécondées par des mâles possédant, pour les deux gènes considérés, des allèles dont l'expression est récessive.



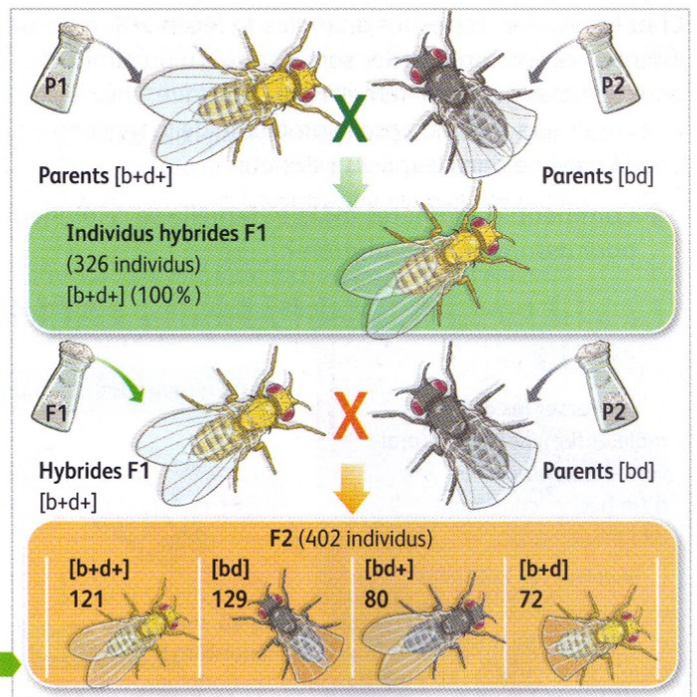
Exercice 5 : Brassage génétique chez la drosophile

- On veut étudier la transmission de deux caractères chez la drosophile : couleur du corps, gris ou noir (gène *b*), et forme de l'aile, normale ou tronquée (gène *d* = dumpy).
- Deux croisements successifs sont effectués, le premier utilisant des lignées pures.

QUESTIONS

- Déterminez les allèles dominants et récessifs d'après le phénotype présent en F1. Écrivez les génotypes correspondant aux différents phénotypes.
- Indiquez le nom du second croisement.
- Calculez les pourcentages de chaque phénotype en F2.
- Émettez une hypothèse concernant la localisation de ces deux gènes (voir page 14).
- Illustrez le comportement des chromosomes portant ces gènes, au cours de la méiose, pour démontrer votre hypothèse.

Croisements de drosophiles pour l'étude des caractères couleur du corps, forme de l'aile.



Exercice 6 : Des pois fripés

Des pois fripés

On s'intéresse aux résultats de croisements portant sur deux caractères du pois. La couleur verte ou jaune des graines est déterminée par les allèles C_v et C_j du gène *C*. La forme lisse ou ridée des graines est déterminée par les allèles F_l et C_r du gène *F*.



► **Croisements chez les pois.** Le premier croisement est effectué à partir de deux lignées pures. Le second croisement est un croisement-test.

QUESTIONS

- Écrivez le génotype des plants P1 et celui des plants P2.
- Quelles informations peut-on tirer des résultats du premier croisement ?
- Déterminez si les gènes *C* et *F* sont liés ou non.

GUIDE DE RÉOLUTION

Retrouvez la définition d'une lignée pure.

- Écrivez le génotype des individus F1.
- Identifiez l'allèle dominant et l'allèle récessif.

Construisez un échiquier de croisement et comparez les résultats obtenus avec les proportions théoriques données par l'échiquier.

Exercice 7 : Des croisements chez le pois

Chez le pois, la couleur des graines peut, entre autre, être grise ou blanche. On croise entre elles des plantes de génotype inconnu, qui donnent les résultats présentés dans le tableau ci-dessous.

	Descendants	
	Gris	Blanc
(gris) x (blanc)	82	78
(gris) x (gris)	118	39
(blanc) x (blanc)	0	50

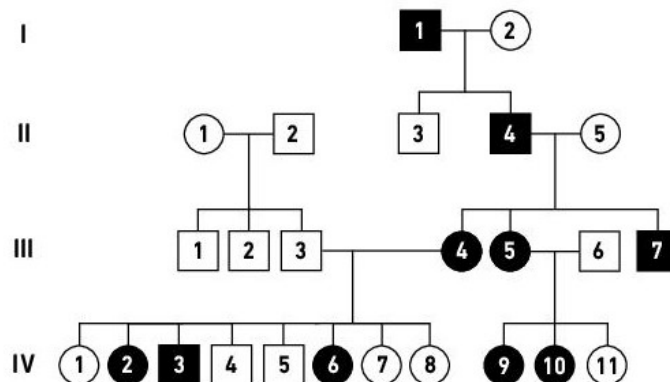
En supposant qu'un seul gène contrôle ce caractère, déterminez la dominance et la récessivité des allèles, puis les génotypes parentaux de chacun de ces croisements.

Exercice 8 : La chorée de Huntington

4p59 Nathan

Exercice 9 : La brachydactylie

La brachydactylie A1 (BDA1) est une malformation congénitale rare caractérisée par une réduction de la longueur des doigts par raccourcissement de leur seconde phalange, due à une mutation du gène « Indian hedgehog ». L'arbre généalogique suivant répertorie les cas de BDA1 (figurés noirs) dans une famille égyptienne.



À partir des informations extraites du graphique et de vos connaissances, indiquez si les propositions suivantes sont exactes ou non, en justifiant votre réponse.

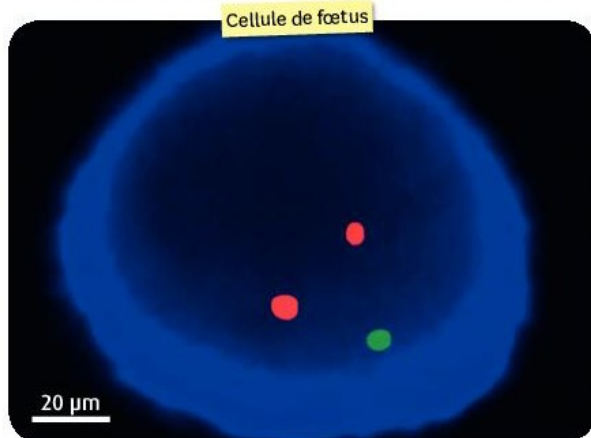
- Le gène « Indian hedgehog » est localisé sur le chromosome X.
- L'allèle mutant du gène est dominant.
- Si l'allèle mutant est dominant, III4 est homozygote.
- Si l'allèle mutant est dominant, IV11 est homozygote.

Exercice 10 : Une analyse génétique prénatale

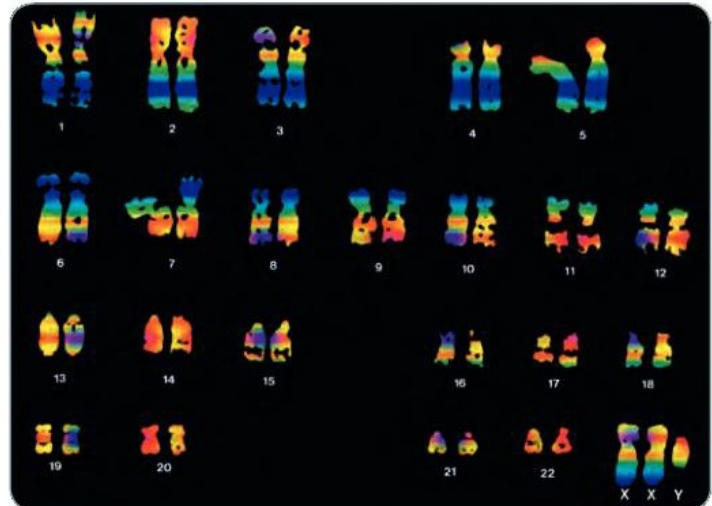
Une analyse génétique prénatale

Dans le cadre d'un examen anténatal, l'analyse des données échographiques a amené un médecin à demander des analyses génétiques sur des cellules d'un fœtus. Les résultats ont été obtenus par deux techniques :

- la technique FISH qui permet d'identifier près de 70 % des anomalies chromosomiques en 24 heures par hybridation de sondes à ADN associées à des marqueurs fluorescents,
- la réalisation d'un caryotype dont les résultats ont été obtenus au bout de 10 jours.



▲ **1. Résultat de la technique FISH.** L'extrémité du chromosome X est marquée par une sonde émettant une fluorescence rose. L'extrémité du chromosome Y est marquée par une sonde émettant une fluorescence verte.



▲ **2. Résultat de la réalisation du caryotype.**

QUESTIONS

1. Analysez les résultats obtenus à partir des deux techniques
2. En vous appuyant sur des schémas, présentez les anomalies de la méiose pouvant être à l'origine de ce caryotype.

Exercice 11 : Exercice BAC type 1

1p59 Nathan

Exercice 12 : Exercice BAC type 2

4p38/39 Nathan

Exercice 13 : Pour s'entraîner à l'ECE

Épreuve pratique

Des exercices pour s'entraîner à l'Évaluation des Capacités Expérimentales

17 Concevoir une stratégie de résolution

On connaît chez la drosophile ($2n = 8$) de nombreuses mutations de gènes gouvernant des caractères aisément identifiables. On souhaite déterminer sur quel chromosome est localisé le gène « scarlet », dont l'allèle mutant *st* est responsable de la couleur rouge écarlate des yeux.

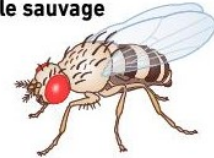
On dispose de diverses souches de drosophiles présentant les mutations répertoriées par le tableau A.

Gène	Allèles	Phénotypes associés	Localisation chromosomique
Soies brûlées	<i>sn</i> <i>sn</i> ⁺	Soies à l'aspect flambé Soies normales	Chromosome 1
Ailes vestigiales	<i>vg</i> <i>vg</i> ⁺	Ailes réduites Ailes longues	Chromosome 2
Corps ébène	<i>eb</i> <i>eb</i> ⁺	Corps sombre Corps clair	Chromosome 3
Nervures interrompues	<i>ci</i> <i>ci</i> ⁺	Nervures des ailes incomplètes Nervures des ailes complètes	Chromosome 4
Scarlet	<i>st</i> <i>st</i> ⁺	Yeux rouge écarlate Yeux rouges	?

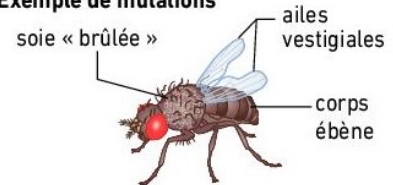
A Tableau répertoriant des informations sur quelques gènes.

■ Proposez une stratégie de résolution du problème posé : précisez les croisements à réaliser et exposez le raisonnement qui permettra d'apporter une réponse.

Drosophile sauvage



Exemple de mutations



B Représentation schématique de quelques éléments du phénotype de la drosophile.