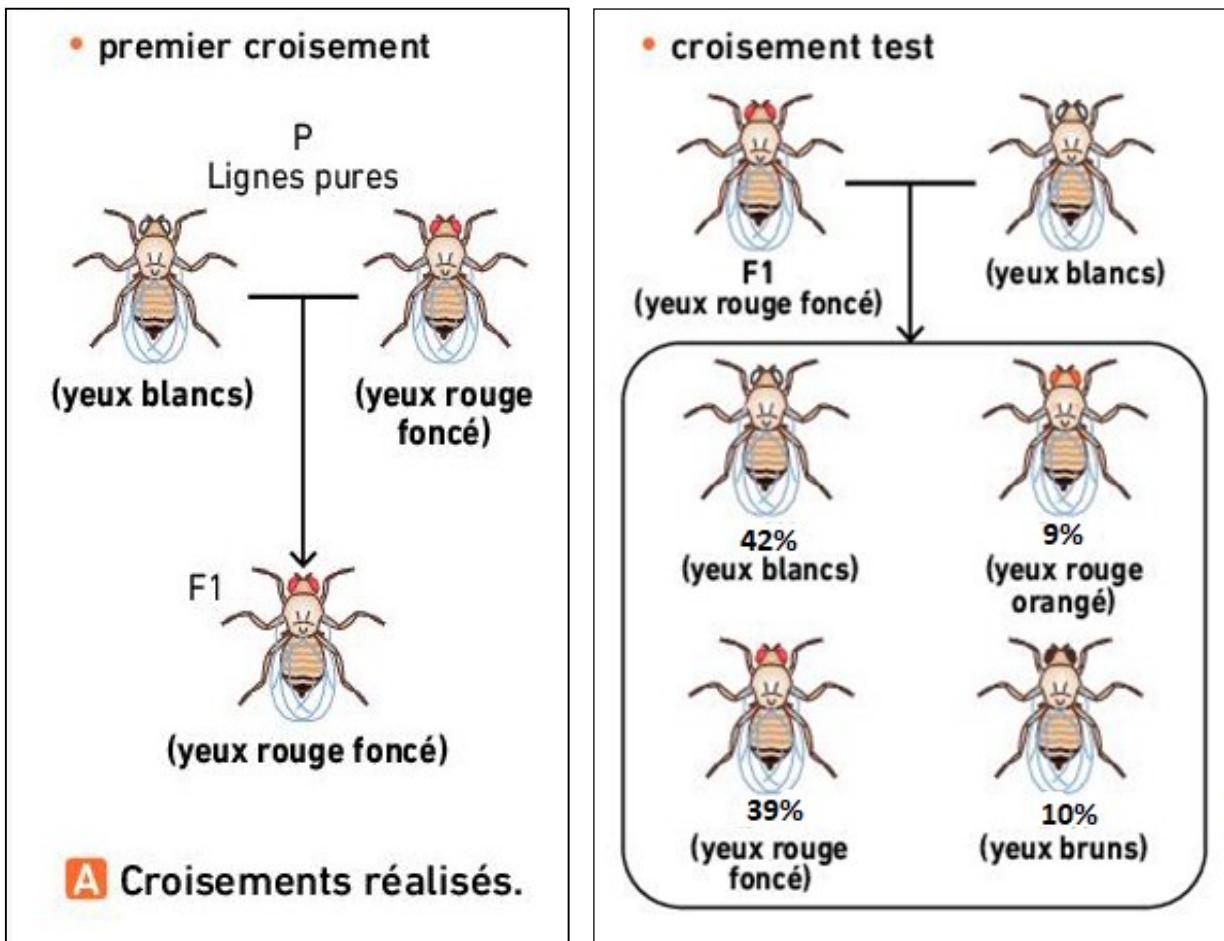


## Exercice 2 : /16 points

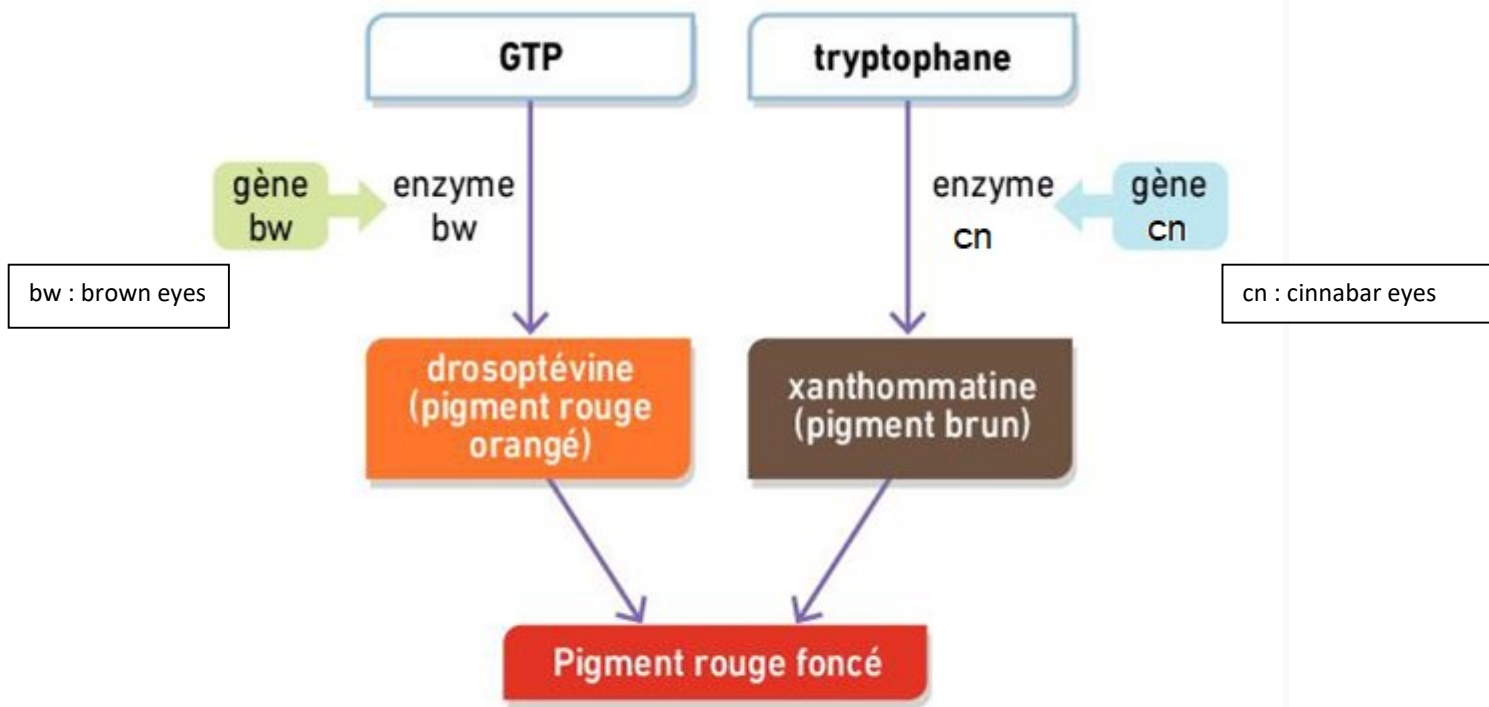
Des croisements ont été réalisés chez la drosophile afin d'étudier la transmission génétique du caractère « couleur des yeux ».

**Expliquer les résultats des croisements présentés dans le document 1** (il faut expliquer à la fois la nature des phénotypes obtenus en F1 et en F2 et leurs proportions). Vous préciserez quels mécanismes sont à l'origine de la diversité des phénotypes obtenus en F2.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires. Des schémas illustrant les mécanismes impliqués, ainsi qu'un tableau de fécondation sont attendus.



### Document 1 : Résultats de croisements réalisés

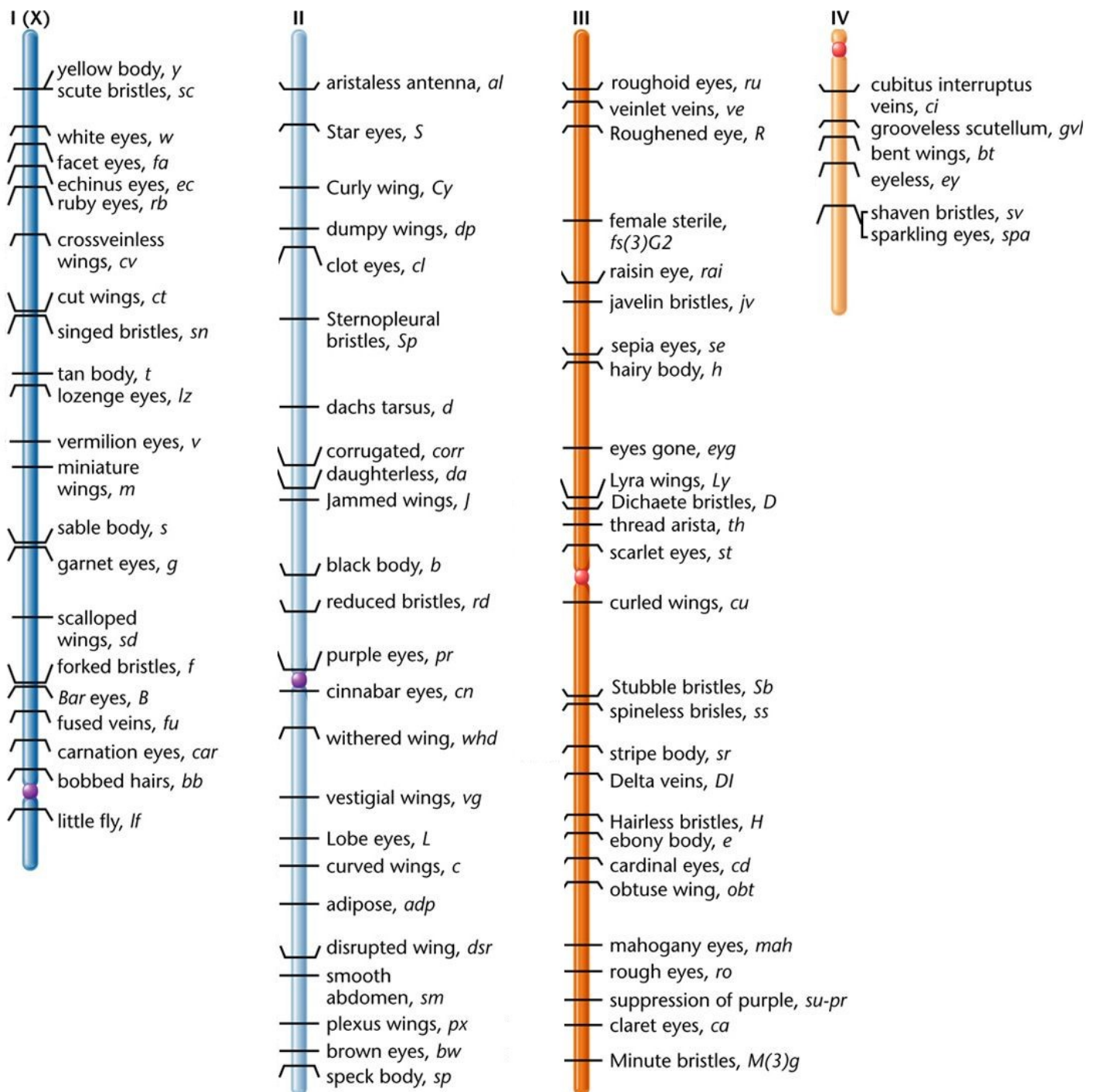


**B** Origine de la couleur rouge foncé de l'œil de la drosophile (représentation simplifiée de la biosynthèse des pigments).

**Document 2 : voie de synthèse des pigments donnant leur couleur à l'œil de drosophile.**

Une voie de synthèse est un ensemble de réactions chimiques successives qui permettent de fabriquer une ou plusieurs molécules. La couleur rouge foncée de l'œil d'une drosophile sauvage est liée au mélange d'un pigment rouge orangé (la drosoptévine) et d'un pigment brun (la xanthommatine). En l'absence de synthèse des deux pigments, les yeux de la drosophile sont blancs.

**Document 3 : carte génétique de la drosophile.** La drosophile possède 4 paires de chromosomes. La paire n°1 correspond aux gonosomes. Sur la carte ci-dessous sont représentés les locus de différents gènes intervenant chez la drosophile (1 seul chromosome de chaque paire est représenté).



### Démarche de résolution personnelle

2	1	
Construction d'une démarche cohérente bien adaptée au sujet	Construction insuffisamment cohérente de la démarche	Absence de démarche

Le problème est posé en introduction et la démarche **permet d'expliquer les résultats des croisements (nature et proportion des phénotypes) présentés dans le document 1 concernant la couleur des yeux de la drosophile.**

#### Idées essentielles :

- la couleur des yeux résulte de l'expression de **2 gènes liés**
- les **parents sont homozygotes** pour les deux gènes considérés et leur croisement donne une **F1 100% hétérozygote**
- le **brassage intra-chromosomique** explique la diversité des phénotypes de la F2 issus du TC et leur non **équiprobabilité**
- l'apparition de couleurs d'yeux inédites** en F2 (non présentes chez les parents) résulte de l'effet combiné du brassage intrachromosomique et du fait que la couleur des yeux provient de l'expression de 2 gènes

### Analyse des documents et mobilisation des connaissances<sup>4</sup>, dans le cadre du problème posé

3	2	1	
Informations issues des documents pertinentes, rigoureuses et complètes et connaissances mobilisées	Informations issues des documents incomplètes ou peu rigoureuses et connaissances à mobiliser insuffisantes	Seuls quelques éléments pertinents issus des documents et/ou des connaissances	n

#### Doc 1

- 1er croisement : parents de lignées pures [yeux blancs] et [yeux rouges foncés] donne une **F1 homogène [yeux rouges foncés]**
- 2<sup>nd</sup> croisement = croisement test : donne **4 phénotypes non équiprobables en F2**
- Fait surprenant : **de nouvelles couleurs d'yeux apparaissent en F2 [rouge orangé] et [brun]**

#### Doc2

- le gène **bw** permet la synthèse d'un enzyme qui permet la fabrication d'un **pigment rouge orangé**
- le gène **cn** permet la synthèse d'un enzyme qui permet la fabrication d'un **pigment brun**
- le **mélange de ces 2 pigments** donne la **couleur rouge foncée** de l'œil de la drosophile
- si **aucun des 2 pigments** n'est produit les **yeux sont blancs**

#### Doc3

- le gène **bw** est situé sur le **chromosome 2** du caryotype de la drosophile
- le gène **cn** est situé aussi sur le **chromosome 2** du caryotype de la drosophile
- les chromosomes 2 et 3 sont des autosomes

#### Connaissances :

- des individus de lignées pures sont **homozygotes** pour les gènes considérés
- un **croisement test** consiste à croiser un individu dont on ne connaît pas le génotype (souvent l'hétérozygote de la F1) avec un homozygote récessif pour le(s) gène(s) considéré(s)
- un croisement test entre un hétérozygote pour 2 gènes liés et un individu double récessif donne **4 phénotypes non équiprobables en F2** (phénotypes parentaux en + grande proportion et phénotypes recombinés en + faible proportion)
- un gène permet la **synthèse d'une protéine** (ici une enzyme)
- on appelle **gènes liés** des gènes situés sur la même paire de chromosomes
- le **brassage intrachromosomique résulte du phénomène de crossing over** : échange d'une portion de chromatides entre chromosomes homologues en prophase 1 de méiose.
- à l'issue d'un croisement test, le brassage intrachromosomique explique l'apparition de **4 phénotypes non équiprobables** (car la probabilité que le crossing over concerne les gènes étudiés est plus faible et explique la présence de gamètes recombinés donc de phénotype recombinés en plus faible proportion)



**Exploitation (mise en relation/cohérence) des informations prélevées et des connaissances de la résolution du problème**

3	2	1	
<b>Argumentation complète et pertinente pour répondre au problème posé</b>	<b>Argumentation incomplète ou peu rigoureuse</b>		<b>absence d'explication</b>
Réponse <i>explicative</i> ,	Réponse explicative	Absence de réponse ou	

• **Explication du 1<sup>er</sup> croisement**

Les parents sont de lignées pures donc **homozygotes pour les 2 gènes étudiés**. Le gène bw et le gène cn sont situés tous les deux sur le chromosome 2. Ces **2 gènes sont donc liés**.

On suppose que le parent [yeux rouges foncés] possède les allèles dominants puisque la F1 hétérozygote possède ce phénotype également

On écrit donc :

bw<sup>+</sup> allèle qui permet la synthèse du pigment rouge orangé

cn<sup>+</sup> allèle qui permet la synthèse du pigment brun

**P2**

(bw cn//bw cn)  
[yeux blancs]

\*

**P1**

(bw<sup>+</sup> cn<sup>+</sup> // bw<sup>+</sup> cn<sup>+</sup>)  
[yeux rouges foncés]

*Schémas possibles*

**P1 synthétise bien les 2 pigments** rouge orangé et brun qui se mélangent : **ses yeux sont donc bien rouges foncés**

**P2 ne synthétise aucun des 2 pigments : ses yeux sont donc blancs.**

Ce 1<sup>er</sup> croisement donne **F1 100% hétérozygote : (bw<sup>+</sup> cn<sup>+</sup> // bw cn)**

La F1 est de phénotype [yeux rouges foncés] ce qui confirme que **les allèles bw<sup>+</sup> et cn<sup>+</sup> sont dominants** par rapport à bw et cn

**Les individus de la F1 ont les yeux rouges foncés car ils produisent les 2 types de pigments**

• **Explication du 2<sup>nd</sup> croisement**

**F1**

(bw<sup>+</sup> cn<sup>+</sup> //bw cn)  
[yeux rouges foncés]

\*

**P2**

(bw cn //bw cn)  
[yeux blancs]

→**F1 produit 4 types de gamètes en proportions non équiprobables** : (bw<sup>+</sup> cn<sup>+</sup>/ ) (bw cn/ ) en proportion plus importante (gamètes qui ne résultent pas du phénomène de crossing over et (bw<sup>+</sup> cn/ ) (bw cn<sup>+</sup>/ ) en proportions plus faibles (gamètes qui résultent du crossing over.) En effet **le brassage intrachromosomique** permet la formation de chromatides recombinés.

*Schémas attendus avec représentation du crossing over et obtention des gamètes de F1 illustrant le brassage intrachromosomique*

→**P2 ne produit qu'un seul type de gamète** (bw cn/ )

**Tableau de fécondation attendu :**

<b>Gamètes F1 →</b>	(bw <sup>+</sup> cn <sup>+</sup> / )	(bw cn/ )	(bw <sup>+</sup> cn/ )	(bw cn <sup>+</sup> / )
<b>Gamètes P2 ↓</b>				
(bw cn/ )	(bw <sup>+</sup> cn <sup>+</sup> //bw cn)	(bw cn//bw cn)	(bw <sup>+</sup> cn//bw cn)	(bw cn <sup>+</sup> //bw cn)
Phénotype de la F2 et explication	<b>[yeux rouges foncés]</b> car produit les 2 pigments	<b>[yeux blancs]</b> Car ne produit aucun des 2 pigments	<b>[yeux rouges orangés]</b> Car l'allèle bw <sup>+</sup> permet la production du pigment rouge orangé Mais pas de production de pigment brun	<b>[yeux bruns]</b> Car l'allèle cn <sup>+</sup> permet la production du pigment brun Mais pas de production de pigment rouge orangé
Proportion de chaque phénotype	39%	42%	9%	10%
	Phénotypes parentaux en proportion plus importantes car résultent de la fécondation impliquant les gamètes non issus du crossing over		Phénotypes recombinés en proportions plus faibles car résultent de la fécondation impliquant les gamètes issus du crossing over	

Le brassage intrachromosomique et le fait que la couleur des yeux résulte de l'expression de deux gènes liés expliquent la diversité des phénotypes de la F2.

