

Sujet examen UE L3 BS : Développement

Seconde session 2023 U. Paris-Saclay

Numéro d'anonymat :

Le sujet de l'examen terminal écrit de l'UE Développement comporte 3 parties indépendantes :

Développement végétal (8 points) / Génétique du développement animal (7 points) / Modèles vertébrés et signalisation (5 points).

Vous devez reporter le numéro d'anonymat sur toutes vos copies, et rendre au moins trois copies, une par partie, même si vous ne traitez pas l'une des parties du sujet. Remettez dans ce cas une copie blanche pour la partie non traitée et y reporter votre numéro d'anonymat.

Génétique du développement animal – Durée indicative : 40 minutes

Cette partie contient 4 QCM, et 3 questions à réponse courte. Vous glisserez cette fiche de réponse dans la copie anonymisée après avoir reporté dans le cadre en haut à droite votre numéro d'anonymat.

Pour chaque QCM, cochez les cases vrai/faux ou oui/non en face de chaque proposition. Chaque question n'est comptée juste que si toutes les propositions ont été correctement cochées.

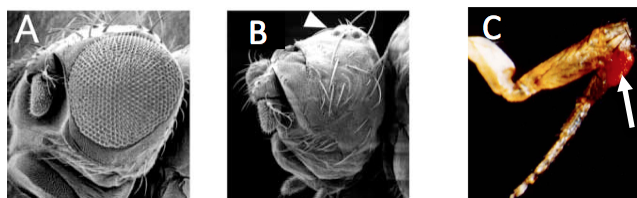


Figure 1 : Fonction du gène *eyeless*. A: tête d'une drosophile sauvage. L'œil est composé d'environ 800 facettes ou « ommatidies » pigmentées en rouge (coloration non visible sur les images en microscopie électronique à balayage montrées en A et B). B: tête d'une drosophile homozygote mutante (perte de fonction) pour le gène *eyeless*. C: patte d'une drosophile transgénique chez qui le produit du gène *eyeless* est exprimé de façon ectopique dans le disque imaginal de patte au cours du développement. L'excroissance rouge indiquée par la flèche blanche est composée d'ommatidies.

le disque imaginal de patte au cours du développement. L'excroissance rouge indiquée par la flèche blanche est composée d'ommatidies.

1. D'après les données de la Figure 1 (0,5 point):

	vrai	faux
Le gène <i>eyeless</i> est suffisant pour la formation d'un œil ectopique dans la patte chez la drosophile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le gène <i>eyeless</i> bloque la formation de l'œil dans la patte de drosophile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le gène <i>eyeless</i> est nécessaire pour la formation de l'œil chez la drosophile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

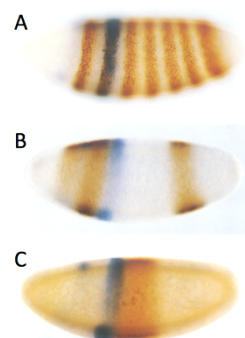


Figure 2 : Expression (en bleu) d'un transgène correspondant à la fusion d'un fragment génomique non transcrit (région amont du gène *eve*) et d'un rapporteur *lacZ* précédé d'un promoteur basal. Comparaison du profil d'expression du transgène « *eve-lacZ* » avec l'expression endogène de la protéine Eve (A, en brun), Giant (B, en brun) et Krüppel (C, en brun) au stade embryonnaire 5 (blastoderme cellularisé).

Remarques :

- Tenir compte du fait que l'expression des gènes *Krüppel* et *giant* démarre dans l'embryon à un stade plus précoce que celle de *eve*.
- En B, noter la superposition du signal en bleu sur une des bandes marquées en brun.
- En C, ne pas tenir compte du faible chevauchement des signaux en brun et en bleu.

2. Les propositions ci-dessous sont-elles compatibles avec les résultats observés sur la figure 2 ? (0,5)

	oui	non
Le fragment génomique de <i>eve</i> utilisé dans cette expérience est suffisant pour diriger l'expression du rapporteur dans la bande d'expression n°2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La région du gène <i>eve</i> correspondant au fragment génomique de <i>eve</i> utilisé dans cette expérience pourrait être nécessaire pour diriger l'expression du gène <i>eve</i> dans la bande d'expression n°2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Krüppel et Giant pourraient agir comme des répresseurs sur la séquence incluse dans le transgène <i>eve-lacZ</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Krüppel et Giant pourraient agir comme des activateurs sur la séquence incluse dans le transgène <i>eve-lacZ</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Quelles expériences faudrait-il réaliser parmi les suivantes, pour tester un éventuel rôle de *Krüppel* et *giant* sur le fragment génomique de *eve* dirigeant l'expression du rapporteur dans la bande 2 (1 point):

	oui	non
Tester l'expression de Krüppel et Giant dans un mutant perte de fonction de <i>eve</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tester l'expression de <i>eve</i> dans un mutant perte de fonction de <i>Krüppel</i> et dans un mutant perte de fonction de <i>giant</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tester l'expression de <i>eve-lacZ</i> dans un mutant perte de fonction de <i>Krüppel</i> et dans un mutant perte de fonction de <i>giant</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tester l'expression de <i>eve</i> dans un contexte de surexpression ubiquitaire de Krüppel ou dans un contexte de surexpression ubiquitaire de Giant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tester l'expression de <i>eve-lacZ</i> dans un mutant perte de fonction de <i>Krüppel</i> et dans un mutant perte de fonction de <i>giant</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tester l'effet de la mutation de sites de fixation (s'ils existent) de Krüppel et Giant dans la séquence de <i>eve</i> incluse dans le transgène <i>eve-lacZ</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

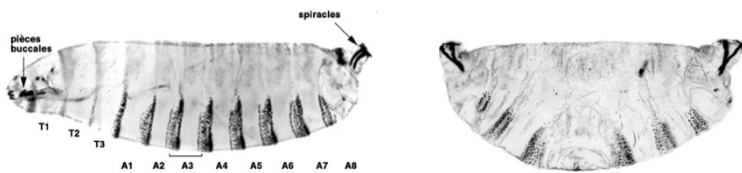


Figure 3 : Préparation cuticulaire d'un embryon sauvage avant éclosion (à gauche) et mutant perte de fonction *bicoid* (à droite). Vue latérale. Stade 17. Antérieur à gauche. T1-T3 : segments thoraciques. A1-A8: segments abdominaux. La perte de fonction de *bicoid* est une mutation récessive létale à effet maternel.

4. D'après les données de la Figure 3 (0,5+0,5 point):

	vrai	faux
Chez les mutants <i>bicoid</i> , on observe des spiracles aux deux extrémités de l'embryon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La fonction de <i>bicoid</i> est suffisante pour la mise en place de la région antérieure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La fonction de <i>bicoid</i> est nécessaire pour la mise en place de la région antérieure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La fonction de <i>bicoid</i> est suffisante pour la mise en place de la région postérieure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La fonction de <i>bicoid</i> est nécessaire pour la mise en place de la région postérieure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le phénotype du mutant <i>bicoid</i> s'explique par une surexpression de <i>bicoid</i> dans la région postérieure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	vrai	faux
Les embryons mutants <i>bicoid</i> sont nécessairement issus de parents hétérozygotes pour <i>bicoid</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les embryons mutants <i>bicoid</i> sont nécessairement issus d'une mère homozygote pour la mutation <i>bicoid</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les embryons mutants <i>bicoid</i> sont nécessairement issus d'un père homozygote pour la mutation de <i>bicoid</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

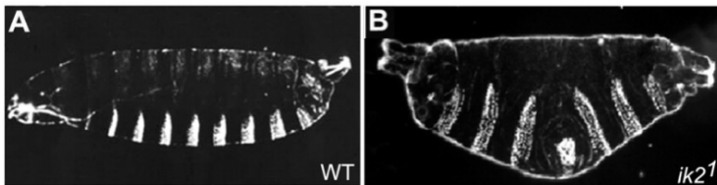


Figure 4 : Préparation cuticulaire d'un embryon sauvage avant éclosion (à gauche) ou issu du croisement d'une femelle homozygote mutante *ik2¹* et d'un mâle sauvage (à droite). Vue latérale. Stade 17. Antérieur à gauche. L'allèle *ik2¹* est une perte de fonction du gène *ik2*.

5. D'après les résultats de la Figure 4 et les informations données dans la légende, quelle est la fonction du gène *ik2*? (1 point)

6. Rappeler, d'après vos connaissances, la fonction du gène *nanos* dans la mise en place de l'axe antéro-postérieur. (1 point)

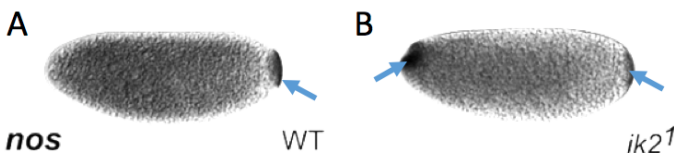


Figure 5* : Détection des ARNm de *nanos* (flèches bleues) dans un ovocyte issu d'une femelle sauvage (à gauche) ou dans un ovocyte issu d'une femelle homozygote mutante *ik2¹* (à droite). Vue latérale. Antérieur à gauche.

7. D'après les résultats de la Figure 5, quelle pourrait être la fonction du produit du gène *ik2* à l'échelle cellulaire et moléculaire ? (2 points)

⇒ A rédiger sur la copie d'examen. Vous pouvez illustrer votre réponse à l'aide d'un schéma

* D'après Risa S. Shapiro, Kathryn V. Anderson, *Development* 2006 133: 1467-1475