

SVT terminale S2

DS3 tronc commun

lundi 13 novembre 2006

durée : 2 heures

Tronc commun : chapitres 2 et 3 - génomes : variabilité, stabilité, évolution

Partie I : _____ Reproduction sexuée et génomes.
(restitution organisée de connaissances)

Sur 11.5 points

Objectifs de l'exercice : - restituer des connaissances exactes et pertinentes

- utiliser un vocabulaire scientifique précis

- illustrer sa réponse par des schémas soignés

- organiser sa réponse (introduction, développement structuré en paragraphes, conclusion)

» Dans un exposé organisé, en vous appuyant sur un exemple de cycle de développement d'une espèce à phase diploïde dominante, expliquez comment le maintien du caryotype est assuré d'une génération à l'autre.

Votre exposé sera illustré de schémas explicatifs en choisissant, pour simplifier, $2n = 6$.

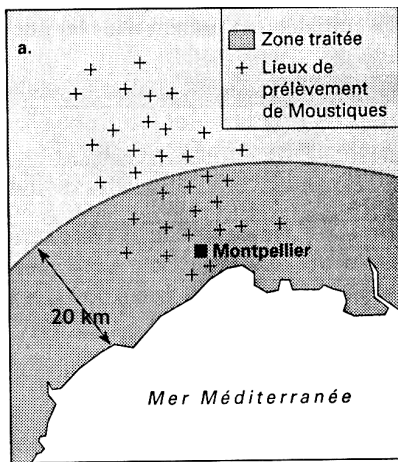
Objectifs de l'exercice : - pratiquer un raisonnement scientifique : saisir les informations de chaque document (constats), en déduire des éléments de réponse, mettre en relation ces arguments avec des connaissances
- **une conclusion** fait la synthèse des informations et des connaissances et répond au problème posé.
- utiliser un vocabulaire scientifique précis

Document 1 : sensibilité ou résistance des Moustiques aux insecticides organophosphorés (IOP)

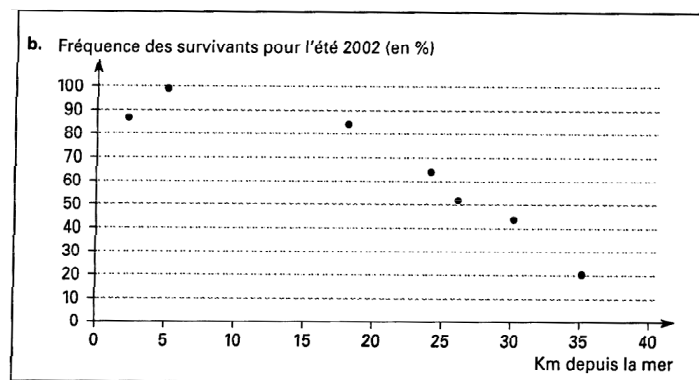
A partir de 1962, on a répandu des insecticides organophosphorés afin de limiter les populations de moustiques dans la région de Montpellier, sur une bande de 20km à partir du bord de mer (carte a).

En 1970, on réalise des prélèvements de larves de moustiques plus ou moins loin de la mer (carte a), que l'on place dans une solution d'insecticide à la concentration de 1mg/l. Quelque soit le lieu de prélèvement, aucune de ces larves ne survit plus 24 heures (fréquence des survivants = 0%).

En 2002, on refait la même expérience et on étudie le % de survie des larves en fonction de leur lieu de prélèvement. Les résultats sont donnés dans le graphique 2.



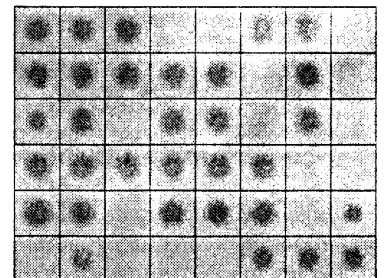
Rmq. : les moustiques sont capables de migrer sur des distances d'une dizaine de km.



Document 2 : étude quantitative de l'estérase produite par différents Moustiques >>

Les Moustiques synthétisent naturellement des estérases, enzymes qui agissent sur les molécules d'insecticide organophosphoré en les hydrolysant : l'IOP est ainsi rendu inefficace. Il est possible à l'aide d'un test d'évaluer la quantité d'estérase produite par un Moustique : on écrase l'insecte sur une feuille de papier filtre et on ajoute sur chaque tache une quantité définie d'un produit que les estérases dégradent. Les substances qui résultent de cette dégradation sont ensuite révélées grâce à une réaction colorée.

Le document indique les résultats obtenus avec 48 Moustiques prélevés dans la région de Montpellier à proximité de la mer ; chaque case correspond à un Moustique.

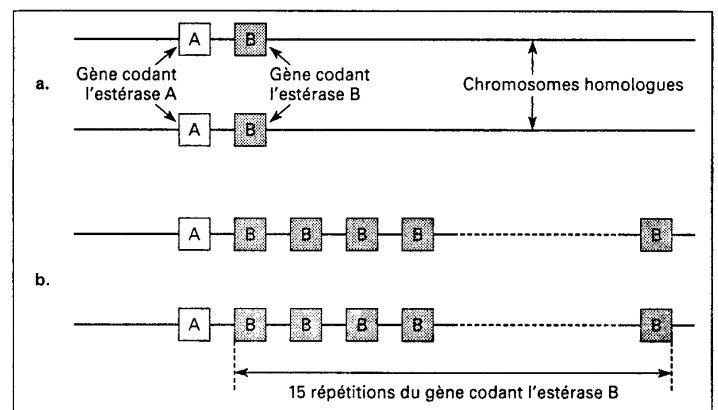


Document 3 : caractéristiques du génome de moustiques sensibles et résistants >>

Les estérases A et B sont les enzymes qui agissent sur les molécules d'insecticides et sont codées par deux gènes.

Le schéma a. indique les caractéristiques du génome des Moustiques sensibles à l'insecticide (en 1970 comme en 2002).

Le schéma b. montre les caractéristiques du génome pour ces mêmes gènes d'une souche résistante de Moustiques.



>> A partir de l'exploitation rigoureuse de chacun des 3 documents et par leur mise en relation avec vos connaissances, expliquez l'évolution du phénotype des populations de Moustiques et ses causes dans la région de Montpellier pendant la période considérée.

Partie I :		Sur 11.5
<u>Introduction</u> pertinente		0.5
développement structuré		0.5
Dans un cycle biologique avec reproduction sexuée se produit une alternance de deux phases :		0.5
Phase diploïde (définie : 2n chromosomes existant par paires)		0.25
et phase haploïde (définie: n chromosomes soit seulement un exemplaire de chaque)		0.5
Alternance garantissant maintien du caryotype grâce à la méiose et à la fécondation.		0.5
Présentation d'un cycle à diplophase dominante (par exemple schéma -titre -légende visualisant l'alternance)		0.5
<u>La méiose</u> : Une duplication de l'ADN précède deux divisions successives		0.5
permettant la formation de 4 gamètes		0.5
<u>Div. 1</u> : appariement des homologues en prophase et métaphase		0.5
puis séparation des homologues en 2 lots de chromosomes au cours de l'anaphase :		0.5
on passe ici de 2n à n		0.25
<u>Div. 2</u> : séparation des chromatides en 2 lots		0.5
Ainsi la méiose réduit par deux le nombre de chromosomes et forme des cellules haploïdes.		0.5
Un schéma des mécanismes chromosomiques de la méiose au cours des div.1 et 2 pour une cellule à 2n=6 est réalisé (cellule initiale, résultat de la division 1, résultat de la division 2)		1
<u>La fécondation</u>		0.5
C'est la fusion des cytoplasmes et des noyaux (=caryogamie) de deux cellules haploïdes		0.5
En réunissant n chromatides paternelles + n chromatides maternelles la fécondation forme une cellule diploïde (rétablit la diploïdie)		0.5
La cellule diploïde formée = cellule-œuf ou zygote		0.5
La membrane de fécondation exclut la pénétration d'autres spermatozoïdes et garantit la diploïdie		0.5
Un schéma montrant la réunion des n + n chromosomes est réalisé		0.5
<u>Conclusion</u> pertinente		0.5
Présentation du travail -soin -schémas avec titres ...		0.5

Partie II -b		Sur 8.5
<u>Doc.1</u> : on voit que - les résultats pour les larves capturées en 1970 montre l' existence d'un seul phénotype « sensible à l'insecticide » ou [S]		0.25
- les résultats pour les larves capturées en 2002 montrent l' apparition d'un nouveau phénotype « résistant à l'insecticide » [R], capable de survivre malgré les insecticides		0.25
- la fréquence des individus résistants est plus importante dans les zones situées en bord de mer , soit celles qui ont été traitées par épandage d'insecticides.		0.5
On en déduit que la fréquence élevée du phénotype résistant est due à un mécanisme de sélection naturelle ,		0.5
son extension au-delà de la zone d'épandage est lié à la capacité de migration des moustiques bonus 0.25		
<u>Doc.2</u> : les taches colorées/l'absence de tache révèlent la présence/l'absence d'estérase chez le moustique		0.25
on voit que dans une population de moustiques issus d'une même zone traitée par l'insecticide, la production d'estérase est différente selon les individus.		0.5
indication numérique : 32 moustiques avec estérase et 16 moustiques sans estérase sur les 48 moustiques testés		0.5
On en déduit que - le phénotype résistant [R] correspond aux moustiques produisant une quantité décelable d'estérase (taches colorées)		0.5
- le phénotype sensible [S] correspond aux moustiques dépourvus d'estérase (absence de tache colorée)		0.5
<u>Doc.3</u> : - Les moustiques sensibles possèdent 2 gènes impliqués dans la production d'estérase : A et B, dont les loci sont très proches. Soit ces gènes codent pour des estérases non fonctionnelles, incapables de dégrader les molécules d'insecticides, soit cette production se fait en trop faible quantité pour assurer une résistance aux IOP.		0.5
- Les moustiques résistants possèdent un exemplaire du gène A et plusieurs (15) copies du gène B , ceci doit leur permet de produire plus d'estérase, donc de détoxifier l'insecticide et d'y être résistant		0.5
On en déduit que ces moustiques sont devenus résistants aux IOP en produisant davantage d'estérases.		1
et que l'apparition de copies du gène B est due à un mécanisme de duplication génique		1
Conclusion réalisant la synthèse et apportant la solution au problème posé :		0.5
<u>Mise en relation</u> : L'acquisition de la résistance aux insecticides est liée à l'évolution du génome :		0.25
Cette évolution s'est réalisée par l'apparition de nouveaux gènes , copies de gènes préexistants		0.5
Explication du mécanisme de sélection naturelle permettant l'abondance des moustiques résistants dans les zones d'épandage des IOP : dans un environnement avec insecticide, la possession d'un grand nombre d'exemplaires du gène B permet une meilleure résistance, et confère donc un avantage sélectif aux individus porteurs de ce phénotype [R] par rapport aux individus [S] qui disparaissent et ne se reproduisent pas.		1

NOM : _____