

2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والارض	المادة
3	المعامل	مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

L'utilisation d'une calculatrice non programmable est autorisée

Partie I : Restitution des connaissances (5 points)

I-Répondez, sur votre feuille de production, aux questions suivantes :

- a- Définissez : Arbre généalogique – Carte chromosomique (Caryotype). (1 pt)
- b- Citez deux moyens du diagnostic prénatal des anomalies chromosomiques. (0.5 pt)
- c- L'étude de la génétique humaine est confrontée à des difficultés. **Donnez** deux exemples de ces difficultés. (0.5 pt)

II- Recopiez sur votre feuille de production, la lettre correspondante à chaque proposition parmi les propositions suivantes, puis **écrivez** devant chaque lettre " Vrai " ou " Faux ". (1pt)

- a- Le syndrome de Down résulte d'une perte d'un chromosome 21.
- b- L'anomalie chromosomique est une modification du nombre ou de la structure des chromosomes.
- c- La formule chromosomique d'une personne atteinte du syndrome de klinefelter est :
 $2n+1 = 44A + XXX$
- d- La translocation simple est le transfert d'un fragment de chromosome sur un autre chromosome.

III- Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il n'y a qu'une seule suggestion correcte

Recopiez, sur votre feuille de production, les couples ci-dessous et **adrezsez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (2pts)

(1,.....) – (2,.....) – (3,.....) – (4,.....)

1-Dans le cas d'une maladie héréditaire récessive non liée au sexe : a : toute personne atteinte de la maladie est homozygote pour l'allèle normal. b : les hétérozygotes sont sains (non atteints de la maladie). c : les hétérozygotes sont atteints de la maladie. d : toute personne malade produit des gamètes ne portant jamais l'allèle responsable de la maladie.	3-Dans le cas d'une maladie héréditaire récessive portée par le chromosome X : a : une femme atteinte de la maladie est toujours homozygote. b : le père atteint de la maladie porte obligatoirement l'allèle normal. c : une femme malade donne naissance à un garçon sain. d : un père sain (non malade) donne naissance à une fille malade.
2-Dans le cas d'une maladie héréditaire dominante non liée au sexe : a : les hétérozygotes ne sont pas atteints de la maladie. b : les hétérozygotes sont atteints de la maladie. c : deux parents sains donnent naissance à des enfants malades. d : une femme malade homozygote donne naissance à des enfants sains.	4-Dans le cas d'une maladie héréditaire dominante portée par le chromosome X : a : un père atteint de la maladie donne naissance à une fille malade. b : une femme saine donne naissance à un garçon malade. c : un père atteint de la maladie donne naissance à une fille saine. d : le père atteint de la maladie est hétérozygote.

Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 : (5 points)

Afin de mettre en évidence le rôle de la méiose et de la fécondation dans le maintien de la stabilité du caryotype et dans la diversité des phénotypes de génération en génération, on propose les données suivantes :

I - *Fucus serratus* est une algue marine de couleur verte lumineuse ou brun foncé, large et plate, à bords dentelés et à nervures médianes bien visibles sans vésicules aérifères.

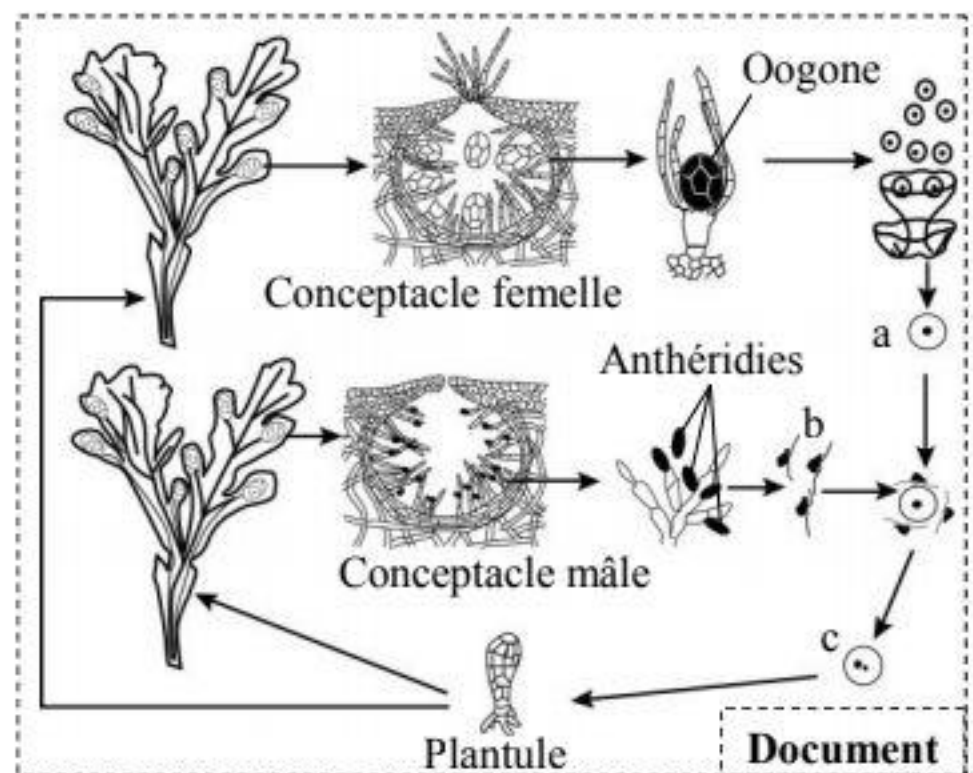
La reproduction a lieu en hiver où l'on voit apparaître, aux extrémités de l'algue, des renflements **ouréceptacles**, verts pour les femelles et oranges pour les mâles. Les réceptacles renferment des conceptacles.

Dans les conceptacles femelles se forment des oogones, constituées de cellules diploïdes, qui donnent 8 grosses cellules immobiles (**a**).

Les anthéridies sont formées dans les conceptacles mâles, qui donnent 64 petites cellules (**b**), mobiles et pourvues de deux flagelles.

La fécondation a lieu dans l'eau de mer et donne des cellules (**c**). Les cellules (**c**) se développent et forment de nouveaux individus.

Le document ci-contre schématise le cycle de développement de cette Algue.



1- En vous basant sur ces données, **indiquez**, en **justifiant** votre réponse, pour chacune des cellules (**a**), (**b**) et (**c**) si elle est haploïde ou diploïde. **Déduisez**, le rôle de la méiose et de la fécondation dans le maintien de la stabilité de la formule chromosomique. **(1.25pt)**

2- Représentez schématiquement le cycle chromosomique du *Fucus serratus* et **déterminez** le type de ce cycle. **(1pt)**

II- Pour étudier le mode de transmission de quelques caractères héréditaires, on réalise des croisements entre des variétés de Pois (Plante angiosperme) :

- **Croisement n°1** : Réalisé entre deux variétés de lignées pures, l'une à **tiges courtes** et **gousses droites** et l'autre à **tiges longues** et **gousses incurvées**. La première génération F_1 issue de ce croisement est constituée d'individus tous à **tiges courtes** et **gousses droites**.
- **Croisement n°2** : Réalisé entre individus de la génération F_1 , issue du croisement n°1, et des individus doubles récessifs (portant les deux caractères récessifs). Ce croisement a donné une génération F'_2 constituée de :
 - 503 individus à tiges **courtes** et gousses **droites** ;
 - 498 individus à tiges **courtes** et gousses **incurvées** ;
 - 499 individus à tiges **longues** et gousses **droites** ;
 - 500 individus à tiges **longues** et gousses **incurvées**.
- **Croisement n°3** : Réalisé entre deux variétés de lignées pures, l'une à **gousses droites** et de **couleur jaune** et l'autre à **gousses incurvées** et de **couleur verte**. Ce croisement a donné une génération F_1 dont les individus sont tous à **gousses droites** et de **couleur jaune**.

➤ **Croisement n° 4 :** Réalisé entre individus de la génération F_1 , issue du croisement n°3, et des individus doubles récessifs. Ce croisement a donné une génération F'_2 constituée de :

- 799 individus à **gousses droites** et de **couleur jaune** ;
- 198 individus à **gousses droites** et de **couleur verte** ;
- 199 individus à **gousses incurvées** et de **couleur jaune** ;
- 804 individus à **gousses incurvées** et de **couleur verte**.

3- a. Que **Déduisez-vous** des résultats du croisement n°1 et du croisement n°3 ? **justifiez** votre réponse. (0.5pt)

b. Al'aide des résultats du croisement n°2 et du croisement n°4, **déduisez**, en **justifiant** votre réponse, comment se transmettent les caractères étudiés. (1.25pt)

4- **Donnez** les génotypes des individus de la génération F_1 issue du croisement n°1 et de la génération F_1 issue du croisement n°3. (0.5pt)

Utilisez :

- L et l pour représenter **la longueur de la tige**.
- D et d pour représenter **la forme de la gousse**.
- J et j pour représenter **la couleur de la gousse**.

5- **Montrez** le rôle du brassage chromosomique dans la diversité génétique des gamètes produits lors du croisement n°2 et du croisement n°4. (0.5pt)

Exercice 2 : (5 points)

Le Forficule ou Perce-oreille est un insecte de petite taille très répandu et inoffensif. Il possède un abdomen qui se termine par deux pinces. Chez les mâles, la longueur des pinces est un caractère héréditaire variable (elle varie entre 2mm et 9mm). On a mesuré, chez une population P, la longueur des pinces chez 586 mâles. Le tableau du **document 1** résume les résultats obtenus.

Les classes	[2-3[	[3-4[	[4-5[	[5-6[	[6-7[	[7-8[	[8-9]
Les moyennes des classes(mm)	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5
Les fréquences	66	177	19	66	132	112	14

Document 1

1- **Dressez** l'histogramme de fréquence et le polygone de fréquence de la distribution de la longueur des pinces chez les individus de la population P. (2pts)

(Utilisez 2cm pour chaque classe et 1cm pour une fréquence de 20)

2- **Décrivez** les résultats représentés par l'histogramme de fréquence et **proposez** une hypothèse à propos de l'homogénéité de la population P. (1pt)

Pour vérifier l'hypothèse proposée, on a isolé deux sous populations P_1 et P_2 de la population P. Par une étude de la distribution des fréquences de la longueur des pinces chez les mâles des souspopulations P_1 et P_2 , on a déterminé les paramètres statistiques présentés dans le tableau du **document 2**.

	Population P	Sous population P_1	Souspopulation P_2
Mode (Mo)	-	3.5	7
Moyenne arithmétique ($\bar{X}$)	5.47	3.49	6.91
Ecart- type (σ)	1.84	0.5	0.87

Document 2

3- **Comparez** la moyenne arithmétique et l'écart-type des souspopulations P_1 et P_2 . Qu'en **déduisez-vous** à propos de l'hypothèse proposée. (2pts)

Exercice 3 : (5 points)

Pour mettre en évidence l'action de l'un des facteurs de la variation génétique de la population sur sa structure génétique on propose l'exploitation des données suivantes :

- On a constaté à l'échelle mondiale, que des concentrations d'insecticides initialement très efficaces contre les moustiques, dans une zone donnée, perdaient cette efficacité au cours du temps, ce qui a conduit à utiliser des doses croissantes d'insecticides. Ceci est dû à l'apparition d'une résistance aux insecticides chez les moustiques.

Le gène de résistance aux insecticides nommé (Ace), chez le moustique, possède deux allèles : l'allèle Rest responsable de la résistance aux insecticides et l'allèle Sest responsable de la sensibilité aux insecticides. Dans une région non traitée par les insecticides on a recensé, chez une population donnée, les nombres des différents génotypes liés à ce gène. Le tableau suivant résume les résultats obtenus.

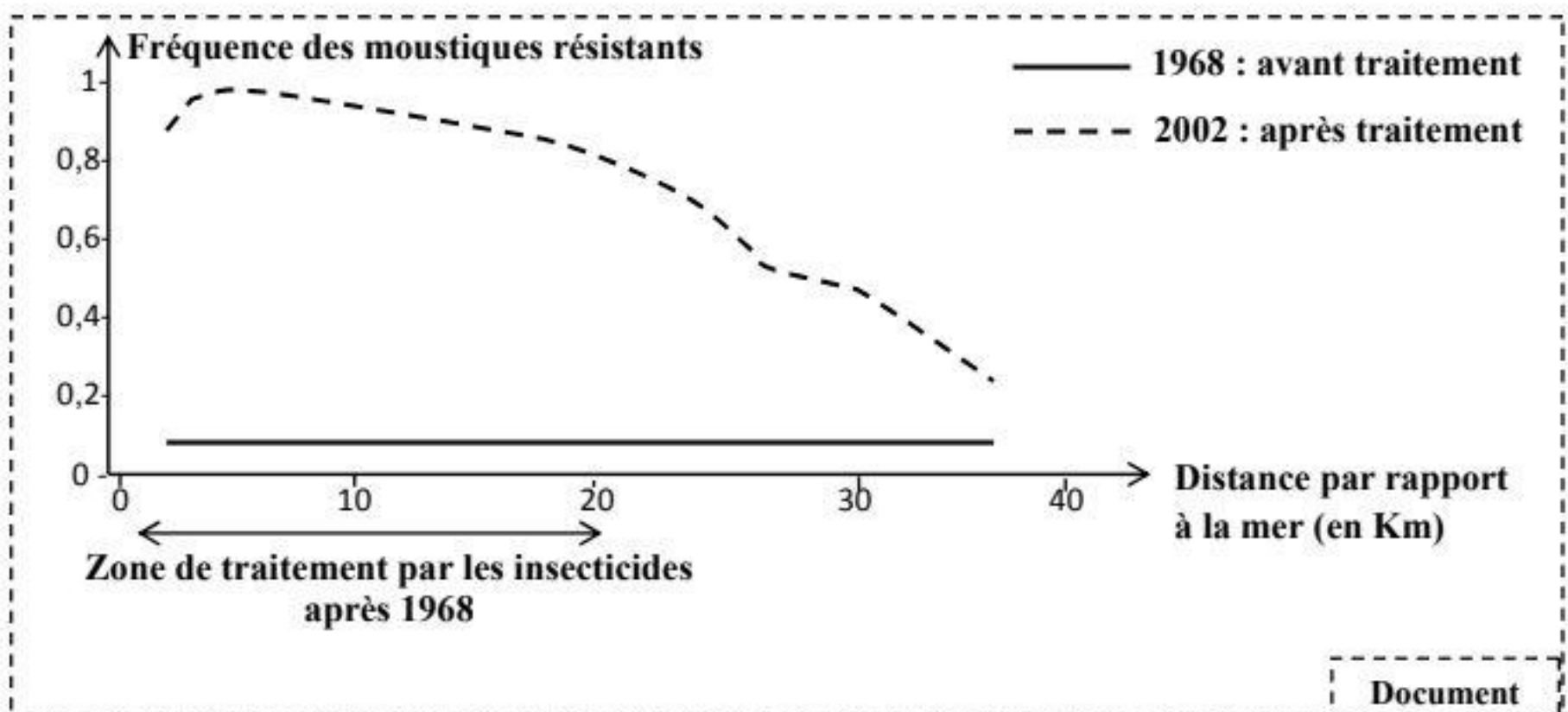
Les génotypes	R//R	R//S	S//S
Les nombres des génotypes	66	130	220

1- Calculez la fréquence p de l'allèle S et la fréquence q de l'allèle R. (1.5pt)

2- Déterminez les nombres théoriques des trois génotypes en considérant que cette population est en équilibre selon la loi de Hardy-Weinberg. (1.5pt)

- Afin de déterminer l'action de l'utilisation excessive des insecticides sur les populations des moustiques dans la région côtière de Montpellier en France, qui a connu un traitement continu par les insecticides entre 1968 et 2002, on a recensé puis déterminé la fréquence des moustiques résistants, dans cette région et dans ses environs, avant traitement par les insecticides (en 1968) et après traitement (en 2002). Le document suivant résume les résultats obtenus.

On signale qu'en 1993, on a constaté, dans la région côtière de Montpellier, l'apparition d'une nouvelle souche de moustiques résistante aux insecticides.



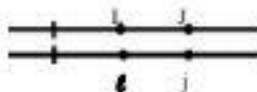
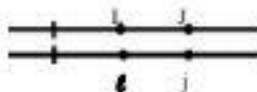
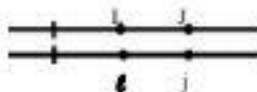
3- a - Décrivez l'évolution de la fréquence des moustiques résistants aux insecticides avant et après le traitement. (1pt)

b - Expliquez la relation entre l'utilisation excessive des insecticides et la variation de la fréquence des moustiques résistants aux insecticides. (1pt)

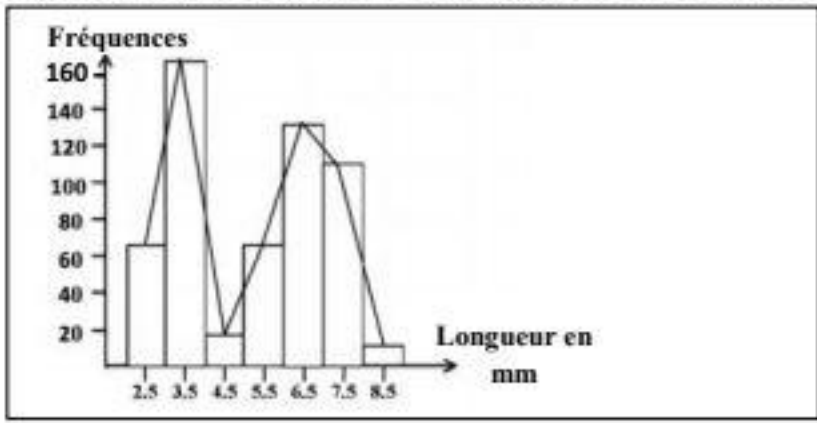
FIN

2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والارض	المادة
3	المعامل	مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

Partie I : Restitution des connaissances (5 points)		
Question	Eléments de réponses	Barème
I	a- Accepter toute définition correcte, à titre d'exemple : - Arbre généalogique : représentation schématique des phénotypes d'individus appartenant à la même famille dans le but de suivre leurs caractères à travers les générations..... (0.5 pt) - La carte chromosomique (le caryotype) : représentation schématique simple des différents chromosomes appariés en paires, d'une cellule, en se basant sur leur taille, la disposition du centromère et des bandes colorées.....(0.5 pt) b- Deux moyens du diagnostic prénatal des anomalies chromosomiques: • l'échographie..... (0.25 pt) • l'isolement des cellules fœtales et la réalisation du caryotype.....(0.25 pt) c- Accepter deux difficultés parmi:.....(2x0.25 pt) • L'Homme n'est pas sujet des croisements expérimentaux. • L'Homme n'est pas sujet d'induction de mutations par des mutagènes. • Nombre de descendants faible ce qui limite l'application des lois statistiques de l'hérédité. • Nombre élevé des chromosomes. • Longue période de gestation. • le cycle de développement est long.	2 pts
II	a : F ; b : V ; c : F ; d : V 0.25 x 4	1 pt
III	(1 ; b) ; (2 ; b) ; (3 ; a) ; (4 ; a) 0.5 x 4	2 pts
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)		
Exercice 1 (5points)		
Question	Eléments de réponses	Barème
1-	- Cellule a : haploïde ; gamète femelle résultant de la méiose..... (0.25 pt) - Cellule b : haploïde ; gamète mâle résultant de la méiose..... (0.25 pt) - Cellule c : diploïde ; œuf résultant de la fécondation..... (0.25 pt) Déduction : la méiose réduit le caryotype de 2n à n ; alors que la fécondation rétablit la diploïdie (2n)..... (0.5 pt)	1.25 pt
2-	Cycle chromosomique correct(0.75 pt) type de cycle chromosomique : diplophasique(0.25 pt)	1 pt
3- a	Croisement n°1 : - Dihybridisme - Parents de souches pures avec uniformité des hybrides de la génération F₁ conformément à la première loi de Mendel. - L'allèle responsable des tiges courtes est dominant et représenté par (L). - L'allèle responsable des tiges longue est récessif et représenté par (l). - L'allèle responsable des gousses droites est dominant et représenté par (D).	

	- L'allèle responsable des gousses incurvées est récessif et représenté par (d).(0.25pt) Croisement n°3 : - Dihybridisme. - Parents de souches pures avec uniformité des hybrides de la génération F₁ conformément à la première loi de Mendel. - L'allèle responsable des gousses droites est dominant et représenté par (D). - L'allèle responsable des gousses incurvées est récessif et représenté par (d). - L'allèle responsable des gousses jaunes est dominant et représenté par (J). - L'allèle responsable des gousses vertes est récessif et représenté par (j). (0.25 pt)	0.5 pt				
3-b	Croisement n°2 : Test-cross. • Quatre phénotypes à proportions égales à 25% (0.25 pt) • Les gènes responsables de la longueur des tiges et de la formes des tiges sont indépendants (0.25 pt) Croisement n°4 : Test-cross. • Quatre phénotypes à proportions différentes, deux phénotypes parentaux à (80.15%) ; bien supérieur à la proportion des phénotypes recombinés (19.50%)..... (0.25 pt) • Les gènes responsables de la forme des gousses et de la couleur des gousses sont liés..... (0.25 pt) • crossing-over chez les hybrides de la génération F₁ pendant la formation des gamètes..... (0.25pt)	1.25 pt				
4	Les génotypes : <table><tr><td>Croisement n°1</td><td>Génotype des hybrides de F₁ : L// ⁺⁺⁺ D//d.....(0.25 pt)</td></tr><tr><td>Croisement n°3</td><td>Génotype des hybrides de F₁  (0.25 pt)</td></tr></table>	Croisement n°1	Génotype des hybrides de F ₁ : L// ⁺⁺⁺ D//d.....(0.25 pt)	Croisement n°3	Génotype des hybrides de F ₁  (0.25 pt)	0.5 pt
Croisement n°1	Génotype des hybrides de F ₁ : L// ⁺⁺⁺ D//d.....(0.25 pt)					
Croisement n°3	Génotype des hybrides de F ₁  (0.25 pt)					
5	Croisement n°2 : - Les gènes sont indépendants. - Brassage interchromosomique (loi de la ségrégation indépendante des caractères). - Les doubles hétérozygotes produisent quatre types de gamètes à proportions égales 25% (0.25 pt) Croisement n°4 : - Les gènes sont relativement liés. - Crossing-over (brassage intrachromosomique) chez les doubles hétérozygotes ce qui permet la production de 4 types de gamètes à proportions différentes.. (0. 25pt)	0.5 pt				

Exercice 2 (5points)

Question	Eléments de réponses	Barème
1	Histogramme de fréquence et polygone de fréquence(2 pts) 	2 pts

2	Le polygone de fréquence de la population P est bimodale (0.5 pt) Hypothèse : La population P est hétérogène..... (0.5 pt)	1 pt
3	- La moyenne arithmétique de la sous population P ₂ est supérieure à celle de la sous population P ₁ (0.5 pt) - L'écart-type de la sous population P ₂ est supérieur à celui de la sous population P ₁ (0.5 pt) - Les pinces chez les individus de la sous population P ₂ sont plus longs que celles de la sous population P ₁ (0.25 pt) - La sous population P ₁ est plus homogène et moins dispersée que la sous population P ₂ (0.25 pt) - Hypothèse vérifiée : La population P est hétérogène (0.5 pt)	2 pts
Exercice 3 (5points)		
Question	Eléments de réponses	Barème
1	Fréquence de l'allèle S : p $f(S) = p = 220/416 + \frac{1}{2} \times 130/416 = 0.685$ (0.75 pt) Fréquence de l'allèle R : q $f(R) = q = 66/416 + \frac{1}{2} \times 130/416 = 0.315$ on accepte $q = 1 - p = 1 - 0.685 = 0.315$ (0.75 pt)	1.5 pt
2	Nombre théorique du génotype (R//R) = $q^2 \times N = (0.315)^2 \times 416 = 41.277$ (0.5 pt) Nombre théorique du génotype (R//S) = $2pq \times N = 2 \times (0.315) \times (0.685) \times 416 = 179.524$ (0.5 pt) Nombre théorique du génotype (S//S) = $p^2 \times N = (0.685)^2 \times 416 = 195.197$ (0.5 pt)	1.5 pt
3 - a	- Durant l'année 1968, on observe que la fréquence des moustiques résistants aux insecticides est faible et constante dans la zone traitée et à ses environs..... (0.5 pt) - Durant l'année 2002 : * Au niveau de la zone traitée, la fréquence des moustiques résistants aux insecticides varie entre 0.8 et 1 (0.25pt) * En s'éloignant de la zone traitée, la fréquence des moustiques résistants aux insecticides baisse progressivement jusqu'à atteindre la valeur de 0.2 à une distance de 40Km environ de la mer..... (0.25 pt)	1 pt
3 - b	- Au niveau de la zone traitée : * L'utilisation des insecticides élimine les moustiques sensibles. * L'élimination des moustiques sensibles donne plus de chance aux moustiques résistants pour survivre et se reproduire, ce qui entraîne l'augmentation de leur fréquence : sélection des individus résistants aux insecticides..... (0.5 pt) - Loin de la zone traitée, en l'absence des insecticides, les moustiques sensibles peuvent survivre et se reproduire au détriment des moustiques résistants, ce qui entraîne la diminution de la fréquence de ces derniers. (0.5pt)	1 pt