الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2018
-الموضوع-

NS36F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية : 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 rédaction, aux questions suivantes :

a – **Définissez les deux notions suivantes**:
- Brassage interchromosomique. **(0.5 pt)**
- Anomalie chromosomique. **(0.5 pt)**

b – **Citez** une différence entre l'anaphase I et l'anaphase II de la méiose. **(0.5 pt)**

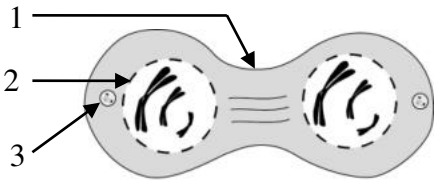
c – **Déterminez** deux rôles de l'arbre généalogique dans la génétique humaine. **(0.5 pt)**

II – Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Recopiez, sur votre feuille de production, les couples ci-dessous et **adressez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. **(2 pts)**

(1, ….) (2, ….) (3, ….) (4, ...)

1) Dans le cas de deux gènes liés le crossing-over, qui permet la diversité génétique des gamètes, se produit lors: **a-** de la prophase I d'une cellule mère des gamètes homozygote; **b -** de la prophase I d'une cellule mère des gamètes hétérozygote; **c** - de la prophase II d'une cellule mère des gamètes homozygote; **d**- de la prophase II d'une cellule mère des gamètes hétérozygote.	**3) La maladie héréditaire autosomale liée à un allèle dominant s'exprime chez un individu :** **a**- masculin homozygote pour l'allèle récessif ; **b** - féminin homozygote pour l'allèle récessif ; **c**- masculin ou féminin porteur de l'allèle dominant ; **d**- masculin porteur de l'allèle dominant sur le chromosome X.
2) La méiose donne: **a**- 4 cellules haploïdes à partir d'une cellule mère diploïde ; **b** - deux cellules diploïdes à partir d'une cellule mère diploïde ; **c** - 4 cellules diploïdes à partir d'une cellule mère diploïde ; **d** - deux cellules haploïdes à partir d'une cellule mère diploïde.	**4) Une femme porteuse d'un allèle dominant morbide (qui cause la maladie), sur le chromosome X, transmet la maladie à ses:** **a-** garçons uniquement ; **b-** filles uniquement ; **c-** garçons et ses filles à proportions égales ; **d-** filles plus qu'à ses garçons.

III – le schéma ci-contre présente une phase de la méiose.
Recopiez, sur votre feuille de production, les chiffres (**1, 2, 3 et 4**), et **écrivez** devant chacun d'eux le nom qui convient. **(1 pt)**



4 : Titre de la phase :……..

Plus de ressources sur www.neosvt.com

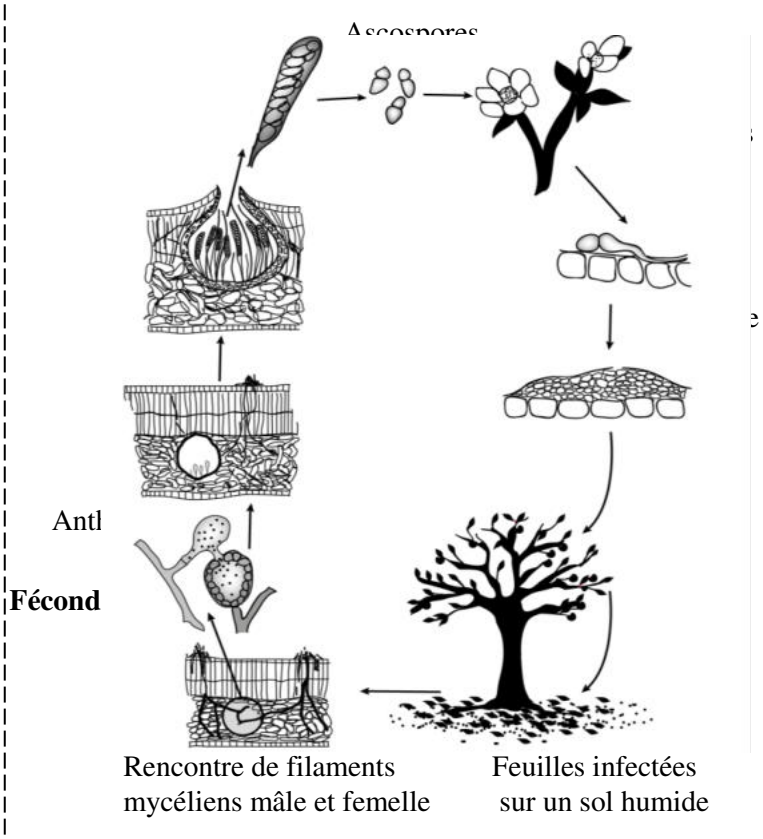
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 : (5 points)

Pour mettre en évidence le rôle de la méiose et de la fécondation dans le maintien du caryotype (formule chromosomique), dans la diversité génétique et connaître le mode de transmission de quelques gènes responsables des caractères héréditaires, on propose les données suivantes :

I- La tavelure est la principale maladie du pommier. Elle est causée par un champignon nommé *Venturia inaequalis* qui cause des lésions noires et brunes à la surface des feuilles, des bourgeons et des fruits. Ces lésions sont dues à la rupture de la cuticule. Le document suivant représente le cycle de développement de ce champignon.

Sur un sol humide la rencontre de deux filaments mycéliens (filaments du champignon) aboutit à la fusion des cellules d'une anthéridie avec celles d'un ascogone. Les cellules œufs obtenues entrent en méiose suivie d'une mitose et donnent naissance à des asques mûrs qui renferment huit ascospores (structures à deux cellules).
Au printemps les précipitations disséminent les ascospores et le vent les transporte sur les jeunes feuilles du pommier (organes sensibles). Sous l'effet de la température et de l'humidité, les ascospores germent donnant chacune un tube germinatif qui pénètre dans les feuilles et cause des lésions suite à la rupture de la cuticule. En automne, les feuilles infectées par le champignon tombent sur le sol et le cycle reprend.



1- En vous basant sur vos connaissances et en exploitant le document ci-dessus, **donnez** en justifiant votre réponse la formule chromosomique de la cellule œuf et des ascospores. **(1pt)**

2- Réalisez le cycle chromosomique du *Venturia inaequalis*, et **déterminez** son type. **(1 pt)**

II- Afin d'étudier le mode de transmission des deux caractères ; taille des fruits et sensibilité envers le champignon *Venturia inaequalis* qui entraîne une baisse importante de la production chez les pommiers, on propose les données suivantes :
Dans une région à climat propice on cultive deux souches de pommiers : Souche (A) à gros fruits et sensible au champignon, souche (B) à petits fruits et résistante au champignon.
Pour sélectionner une souche pure (homozygote pour les deux gènes) de pommier à gros fruits et résistante à la tavelure, on réalise les deux croisements suivants :

Plus de ressources sur www.neosvt.com

- **Premier croisement** : entre des plants de pommiers des souches (A) et (B).Il donne une première génération F_1, constituée de plants à petits fruits et résistants au champignon.
- **Deuxième croisement** : entre la première génération F_1 et des plants de la souche (A).Il donne une deuxième génération F'_2 constituée de 12967 individus répartis:

- 3212 à petits fruits et résistants au champignon ;
- 3182 à petits fruits et sensibles au champignon ;
- 3232 à gros fruits et résistants au champignon ;
- 3341 à gros fruits et sensibles au champignon.

3- Que déduisez-vous, des résultats du premier et du deuxième croisement ? **Justifiez** votre réponse **(1. pt)**

Utilisez: G et **g** pour les allèles du gène codant pour la taille du fruit.
R et **r** pour les allèles du gène codant pour la résistance au champignon.

4- Donnez l'interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement en vous basant sur l'échiquier de croisement, puis **dégagez** le pourcentage du phénotype voulu. **(1 pt)**

5- A partir des résultats obtenus en réponse à la question 4, **proposez** un croisement permettant d'augmenter le pourcentage de la souche pure du pommier désirée, puis **déterminez** le pourcentage du phénotype de cette souche pure. **(1 pt)**

Exercice 2 : (5 points)

Pour étudier la distribution de la longueur totale du corps du poison blanc " Corégone", on propose ce qui suit :

On a mesuré la longueur totale du corps (en cm) des individus de deux populations de ce poisson, au bassin versant de la région "Grande- Rivière" (Nord du Québec). Ce poisson est en compétition, pour les sources de nutrition, avec un autre poisson appelé Ciscos de lac.

Le document 1 présente la distribution de la fréquence de la longueur totale du corps d'une population **(P_1)** du "Corégone" dans une partie du bassin versant de la région "Grande- Rivière" où les Ciscos de lac sont absents. Le document 2 présente l'histogramme et le polygone de fréquence de la distribution de la longueur totale du corps d'une population **(P_2)** du poisson blanc "Corégone" dans une autre partie de ce bassin versant où les Ciscos de lac sont abondants. Le document 2 comporte aussi les paramètres statistiques ($\bar{X}$ et σ) chez les poissons de la population **(P_2)**.

Le centre des classes : La longueur totale du corps (cm)	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57
Nombre de poissons	3	8	19	26	31	36	53	43	36	31	21	13	7	3

Document 1

1 - Réalisez l'histogramme de fréquence et le polygone de fréquence de la distribution de la longueur totale du corps chez les poissons de la population **(P_1)**. **(1.5 pt)**

(Utilisez 1cm pour chaque classe et 1cm pour 10 poissons).

2 - Calculez la moyenne arithmétique et l'écart-type chez les poissons de la population **(P_1)**. **Utilisez** un tableau d'application pour calculer ces paramètres statistiques. **(2pts)**

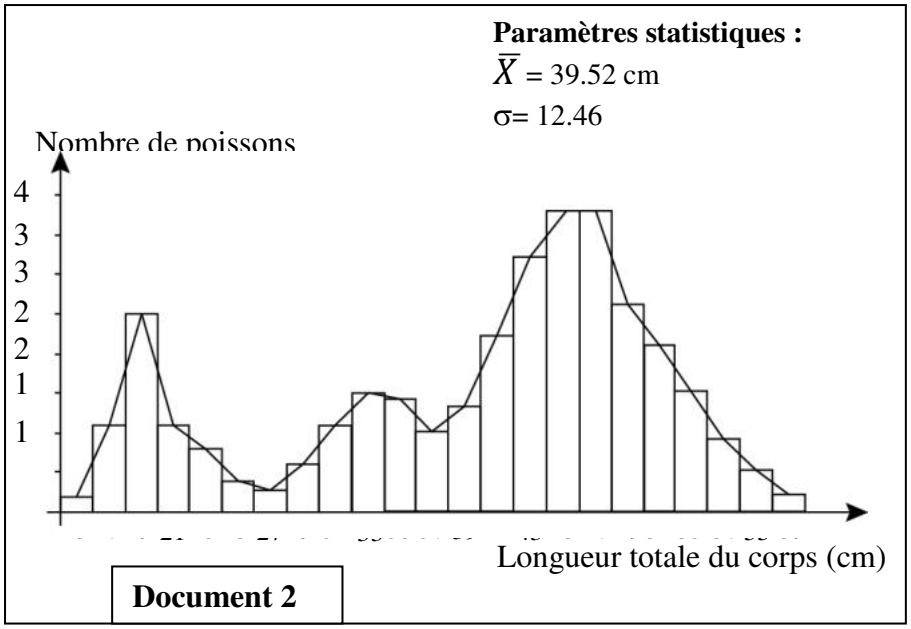
Plus de ressources sur www.neosvt.com

On donne

$$\bar{X} = \frac{\sum_1^i (fixi)}{n}$$

et $$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^i fi(xi - \bar{X})^2}{n}}$$

3 – En exploitant le document 2 et votre réponse aux questions 1 et 2, **comparez** la distribution de la longueur totale du corps chez les poissons des deux populations **(P_1)** et **(P_2)**. **Que déduisez- vous** à propos de l'homogénéité de ces deux populations ? **(1.5pt)**



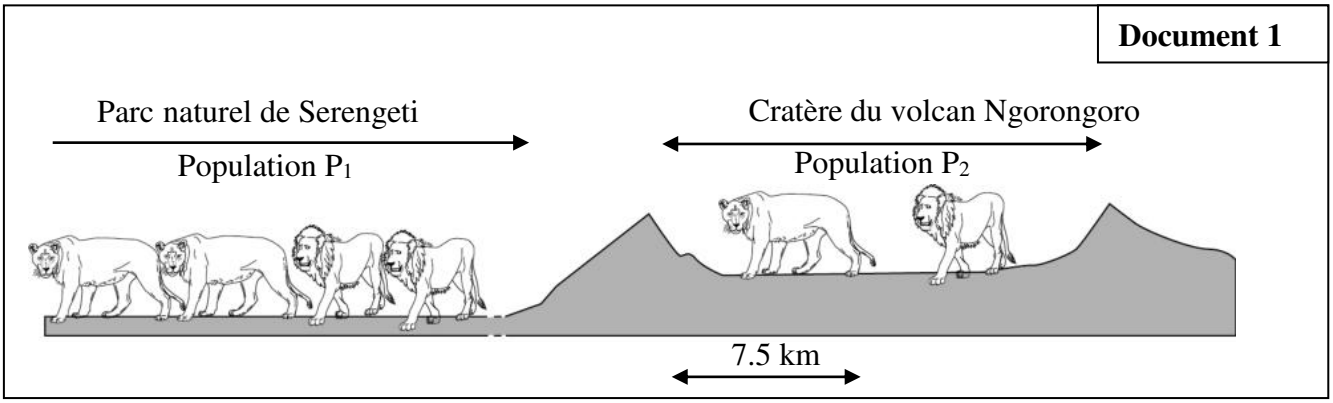
Document 2

Exercice 3 : (5 points)

Pour mettre en évidence quelques facteurs de la variation génétique à l'origine de la structure génétique de la population des lions du cratère de Ngorongoro, en Tanzanie, on propose les données suivantes:

- Actuellement en Tanzanie, on distingue deux populations de lions: La population P_1, du parc Serengeti, constituée de 2000 individus et la population P_2, du cratère de Ngorongoro, constituée d'un nombre restreint d'individus. La population P_2 est issue de la population P_1 (document 1).

Document 1



-En 1962 la population P_2 a été soumise à un goulot d'étranglement (figure 1 du document 2) : Les lions du cratère de Ngorongoro ont subi d'énormes pertes causées par une épidémie due à une mouche piqueuse. Seulement 11 lions ont survécu (7 mâles et 4 femelles).

Ces lions survivants se sont reproduits exclusivement entre eux. La population a retrouvé son effectif initial (80 individus). L'histogramme (figure 2 du document 2) représente l'évolution du nombre de lions du cratère après l'épidémie de 1962. La plupart des lions actuels descendent de cette évolution.

Plus de ressources sur www.neosvt.com

Fig 1 : Goulot d'étranglement:
Une population peut traverser occasionnellement des périodes durant lesquelles seul un petit nombre d'individus survie. Il se produit un goulot d'étranglement qui est à l'origine d'une nouvelle diversité génétique.

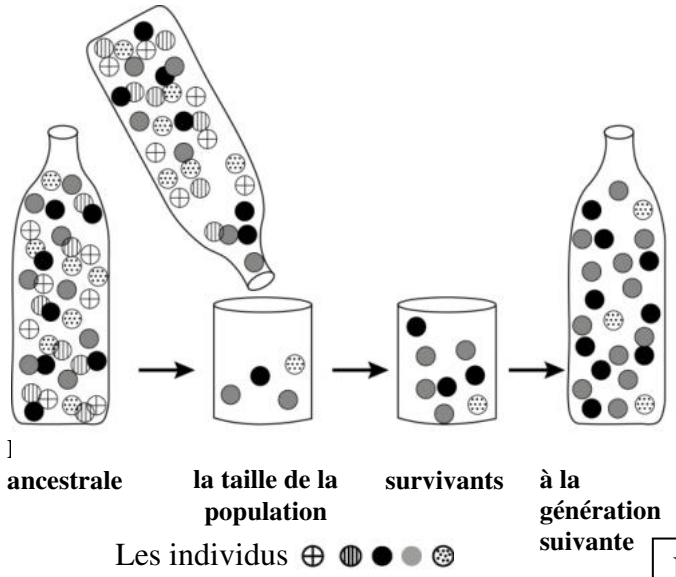
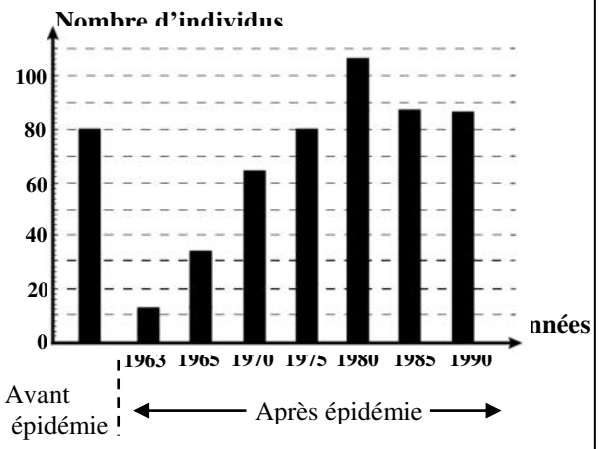


Fig 2 :



Document 2

En exploitant les données précédentes et l'histogramme du document 2 :
1-**Décrivez** l'évolution, dans le temps, du nombre global d'individus de la population P_2. **(1 pt)**
2-**Déterminez** l'année où la population a retrouvé son effectif initial d'avant l'épidémie et **expliquez** ce retour à l'état initial. **(1pt)**
- À partir de 1990, des chercheurs ont étudié les fréquences des allèles de deux gènes A et B chez les deux populations (P_1 et P_2) de lions .Les résultats de cette étude sont résumés dans le tableau suivant :

	Population d'origine : Lions de Serengeti Effectif supérieur à 2000 individus	Population actuelle : Lions du cratère de Ngorongoro Effectif proche de 100 individus
Fréquences des allèles du gène A	A_1= 0.20	A_1= 0.85
	A_2= 0.80	A_2= 0.15
Fréquences des allèles du gène B	B_1=0.74	B_1= 0.94
	B_2= 0.26	B_2= 0.06

3-Pour chacun des gènes étudiés A et B, **comparez** les fréquences des allèles dans ces deux populations de lions. **(1 pt)**
4-En vous basant sur les données précédentes et vos connaissances, **expliquez** l'origine des différences observées dans les fréquences des allèles (A_1, A_2) et des allèles (B_1, B_2). **(2 pt)**

Fin

Plus de ressources sur www.neosvt.com

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2018
-عناصر الإجابة-

NR36F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية : مسلك العلوم الرياضية (أ) – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Partie I : Restitution des connaissances (5pts)

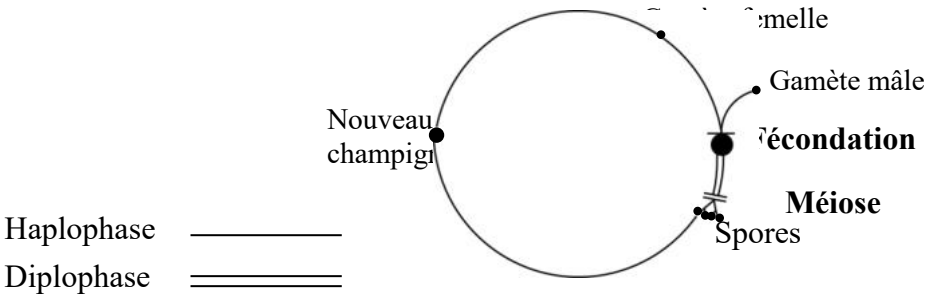
Question	Eléments de réponse	Barème
I	**a-** Définition correcte, à titre d'exemple : **- Brassage interchromosomique** : la recombinaison génétique des allèles due à une ségrégation aléatoire des chromosomes homologues lors de l'anaphase I et II de la méiose…… (0.5 pt) **- Anomalie chromosomique** : modification du nombre ou de la structure des chromosomes qui apparait sur le caryotype……..……..…… (0.5 pt) **b-** Accepter une différence parmi : - réduction chromatique (passage de 2n à n chromosomes) lors de l'anaphase I. - séparation des chromosomes homologues sans division du centromère lors de l'anaphase I. - maintien du nombre de chromosome (passage de n à n chromosomes) lors de l'anaphase II. - séparation des chromatides de chaque chromosome par division du centromère lors de l'anaphase II. . ……..……..(0.5 pt) **c-** Deux rôles parmi : - Identifier l'allèle dominant ou l'allèle récessif. - reconnaitre le type de chromosome porteur du gène responsable du caractère. - déterminer des génotypes. - calcul de probabilité d'apparition d'une maladie chez la descendance d'une famille …… (0.25 pt x2)	**2 pts**
II	(1 ; b) ; (2 ; a) ; (3 ; c) ; (4 ; c)	**2pts**
III	1 : étranglement équatorial. 2 : enveloppe nucléaire. 3 : centrosome. 4 : télophase I de la méiose chez une cellule animale. ……..……..……(0.25pt x 4)	**1 pt**

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

Exercice 1 (5 points)

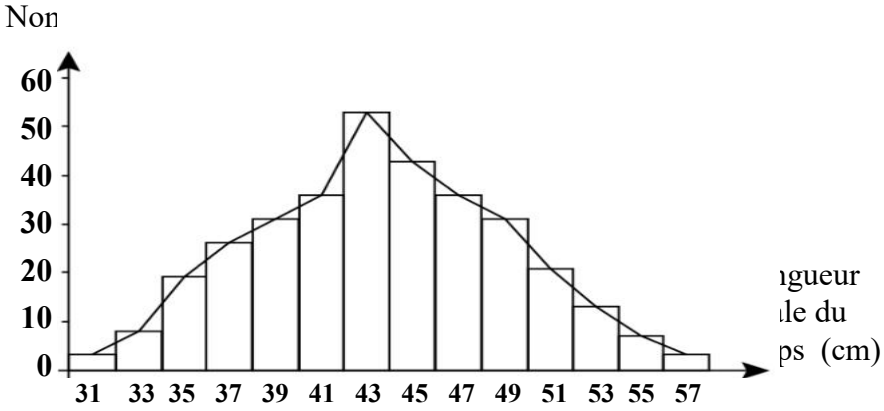
Question	Eléments de réponse	Barème
I-1	Cellule œuf (Zygote) :2n chromosomes : fusion des noyaux d'une cellule de l'anthéridie et d'une cellule de l'ascogone. ……..… (0..5 pt) Ascospore : n chromosomes : la cellule mère 2n a subit une méiose. …..… (0..5 pt)	1 pt

Plus de ressources sur www.meesvi.com

I- 2	- cycle chromosomique correct :……(0.75pt)  - Cycle chromosomique haplophasique……..……..(0.25pt)	1 pt
II- 3	**Premier croisement** : **- F_1** est homogène, les parents sont de races pures conformément à la première loi de Mendel. ……(0.25pt) - Le phénotype des individus de la génération F_1 ressemble à l'un des parents : - L'allèle responsable du caractère « petits fruits » : **G** domine l'allèle responsable du caractère « gros fruits » : **g** - L'allèle responsable du caractère « résistance au champignon » : **R,** domine l'allèle responsable du caractère « sensibilité au champignon » : **r**. . ……..……(0.25 pt) **Deuxième croisement** : - On obtient 4 phénotypes différents avec des proportions presque égales : 24,77%, 24,53%, 24,92%, et 25,76%. On obtient en F'_2 les proportions ¼,¼, ¼,¼…(0.25 pt) **-** Vérification de la 3ème loi de Mendel : les gènes étudiés sont indépendants (portés par des paires de chromosomes non homologues)…… … …… (0.25pt)	1 pt
II- 4	**phénotypes** **[g, r]** **x** **[G, R]** **génotypes** **(g//g , r//r)** **(G//g , R//r)** ….0.25 pt **gamètes** **g r** **G R ; G r ; g R ; g r** …(0.25 pt) 100% 25% 25% 25% 25% **F1 / P** — **G/ R/ 1/4** — **G/ r/ 1/4** — **g/ R/ 1/4** — **g/ r/ 1/4** **g/ r/ 100%** — **G//g R//r [G , R] 1/4** — **G//g r//r [G , r] 1/4** — **g//g R//r [g , R] 1/4** — **g//g r//r [g , r] 1/4** ……(0.25 pt) En F'_2 on obtient ¼ **[g , R] :** phénotype voulu ……(0.25 pt)	1 pt
II-5	Pour obtenir une souche pure, à gros fruits et résistante au champignon de la tavelure, on réalise une autofécondation des plants F'_2 ayant le phénotype voulu……(0.5 pt) On obtient ainsi ¾ de phénotype voulu dont 1/3 sont de race pure…….. (0.5 pt) **L'échiquier de croisement non demandé.**	1 pt

Plus de ressources sur www.meesvi.com

Exercice2 (5 points)

Question	Eléments de réponse	Barème
1	Histogramme et polygone de fréquences correctes en respectant l'échelle proposée. . …… (0.5 pt x 3) 	1.5 pt
2	On donne (0.25pt) pour chaque colonne juste à l'exception des deux premières colonnes……..……...(1 pt)	2 pts

Centre de classes (xi)	fréquence(fi)	$fi.xi$	$xi - \bar{X}$	$(xi - \bar{X})^2$	$fi(xi - \bar{X})^2$
31	3	93	- 12,67	160.53	481.59
33	8	264	- 10,67	113.85	910.80
35	19	665	- 8,67	75.17	1428.23
37	26	962	- 6,67	44.49	1156.74
39	31	1209	- 4,67	21.81	676.11
41	36	1476	- 2,67	7.13	256.68
43	53	2279	- 0,67	0.45	23.85
45	43	1935	1,33	1.77	76.11
47	36	1692	3,33	11.09	399.24
49	31	1519	5,33	28.41	880.71
51	21	1071	7,33	53.73	1128.33
53	13	689	9,33	87.05	1131.65
55	7	385	11,33	128.37	898.59
57	3	171	13,33	177.68	533.04
Total	**330**	**14410**			9981.67

- la moyenne arithmétique $\bar{X}$ = 14410/330 = 43.67cm ..... (0.5pt)

l'écart-type : $\sigma = \sqrt{\frac{9981.67}{330}} = 5.49$ … … … … … … … … … … … … … … … … … … . … (0,5 pt)

3	• **Comparaison** : Chez les poissons de P_1: - La longueur totale du corps varie entre 31cm et 57cm ..... (0.25pt) - la moyenne arithmétique de la longueur totale du corps est égale à 43.67 cm et l'écart-type $\sigma = 5.49$……...….(0.25pt) Chez les poissons de P_2: - La longueur totale du corps varie entre 15cm et 59cm ..... (0.25pt) - la moyenne arithmétique de la longueur totale du corps est égale à 39.52 cm et l'écart-type $\sigma = 12.46$……..…….(0.25pt)	1.5 pt

Plus de ressources sur www.medsvt.com

	• **Déduction** : La population P_2 est hétérogène et plus dispersée que la population P_1 qui est homogène……..……..…..(0.5 pt)	

Exercice 3 (5 points)

Question	Eléments de réponse	Barème
1	Suite à l'épidémie de 1962, le nombre global de lions dans le cratère de Ngorongoro augmente progressivement de 13 en 1963 jusqu'à 106 individus en 1980…...(0.5pt) De1980 à 1990 le nombre de lions a régressé vers 86 individus……. (0.5 pt)	1 pt
2	-D'après l'histogramme, le nombre initial restreint d'individus (80 individus) de la population de lions du cratère, a été retrouvé en 1975…… (0.25pt) -**Explication** : Les 11 lions qui ont survécu, après l'épidémie, se sont reproduits entre eux (d'une manière aléatoire) permettant à la population de retrouver son effectif initial de 80 lions .....(0.75pt)	1pt
3	-Pour le gène A, la fréquence de l'allèle A_1 est nettement > pour les lions de Ngorongoro (a augmenté de 0.20 à 0.85 soit 4.25 fois) alors qu'elle est nettement < pour l'allèle A_2 (a diminué de 0.80 à 0.15 soit 5.33 fois)……..…… (0.5pt) -Pour le gène B, la fréquence de l'allèle B_1 est > pour les lions de Ngorongoro (a augmenté légèrement de 0.74 à 0.94 soit 1.27 fois) alors qu'elle est nettement< pour l'allèle B_2 (a diminué de 0.26 à 0.06 soit 4.33 fois)……..… (0.5pt)	1pt
4	Pour la population actuelle de lions (cratère de Ngorongoro) : les différences observées dans les fréquences des allèles montrent : -Pour le gène A (A_1, A_2) une tendance à la fixation de l'allèle A_1 et à l'élimination de l'allèle A_2…… .... (0.5pt) - Pour le gène B (B_1, B_2) une tendance à la fixation de l'allèle B_1 et à l'élimination de l'allèle B_2..... (0.5pt) Cette population à nombre restreint (≈ 100 individus) issue d'une reproduction sexuée entre les survivants à l'épidémie (échantillonnage aléatoire des gamètes) a subi une dérive génétique…… (1pt)	2 pt

Plus de ressources sur www.meesvi.com