♦♦♦

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2019
- الموضوع -

♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣ NS36F

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

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

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 :
1- Donnez l'énoncé de la loi de Hardy-Weinberg**. (1 pt)**
2- Citez quatre caractéristiques de la population théorique idéale. **(1 pt)**

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

(1,…..) (2,…..) (3,…..) (4,…..)

1- Selon la loi de Hardy-Weinberg, la stabilité des fréquences des deux allèles d'un caractère héréditaire quantitatif, dans une population naturelle, implique que : **a-** la population est en déséquilibre, d'une génération à l'autre, pour ce caractère ; **b-** la population est idéale en équilibre, d'une génération à l'autre, pour ce caractère ; **c-** les croisements entre les individus de la population sont réalisés d'une façon préférentielle ; **d-** les croisements sont réalisés entre des individus appartenant à des générations différentes.	**3- Au sein d'une population soumise à la loi de Hardy-Weinberg et dans le cas d'un gène porté par le chromosome X la fréquence des génotypes est:** **a-** égale à la fréquence des allèles chez le mâle et chez la femelle ; **b-** égale à la fréquence des allèles chez le mâle ; **c-** égale à la fréquence des allèles chez la femelle ; **d** - indépendante de la fréquence des allèles chez le mâle et chez la femelle.
2- Le pool génétique d'une population est l'ensemble des allèles: **a-** qui occupent les locus des différents gènes de ses individus ; **b-** dominants qui occupent les locus des différents gènes de ses individus ; **c-** mutés qui occupent les locus des différents gènes de ses individus ; **d-** létaux qui occupent les locus des différents gènes de ses individus.	**4- La sélection naturelle est un mécanisme qui:** **a-** conduit à une transmission d'allèles de façon préférentielle d'une génération à l'autre ; **b-** est indépendant des conditions de survie et de fécondité des individus d'une population; **c-** s'applique à l'individu et non à l'ensemble des individus d'une population; **d-** produit un brassage héréditaire à l'origine de l'homogénéité des individus de la population.

Plus de ressources sur www.neosvt.com

III - Le tableau ci-dessous comporte deux groupes : Le groupe 1 représente des mutations chromosomiques, alors que le groupe 2 présente leurs caractéristiques.

Recopiez, sur votre feuille de rédaction, les couples ci-dessous et **adressez** à chaque numéro du groupe 1 la lettre qui lui correspond du groupe 2. **(1 pt)**

(1,…..) (2,…..) (3,…..) (4,…..)

Groupe 1	Groupe 2
1. Duplication	**a.** perte d'un fragment de chromosome.
2. Translocation	**b.** échange de morceaux entre deux chromosomes non homologues.
3. Inversion	**c.** présence en double exemplaire d'un fragment de chromosome.
4. Délétion	**d.** cassure sur le même chromosome et recollement après inversion du fragment.

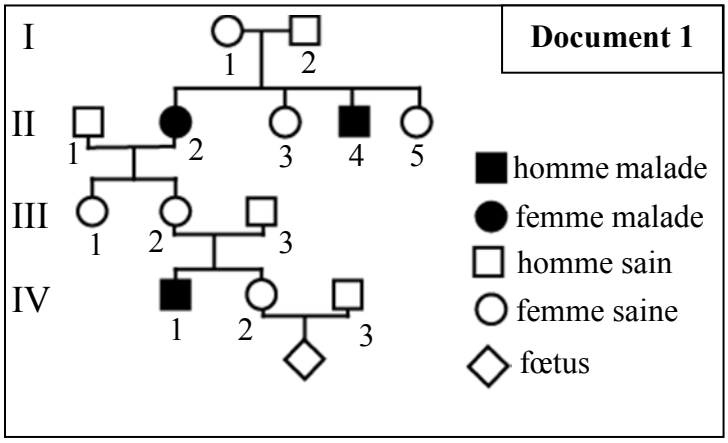
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1: (3 points)

Pour mettre en évidence le mode de transmission d'une maladie héréditaire chez l'Homme et expliquer les conséquences d'une anomalie chromosomique sur le phénotype, on propose ce qui suit:

- Le diabète de type 1 ou diabète insulinodépendant représente 5 à 10 % de tous les cas de diabète. Cette maladie apparaît le plus souvent au cours de l'enfance ou de l'adolescence.

Le document 1 représente l'arbre généalogique d'une famille dont quelques membres sont atteints de cette maladie.



1- a- Démontrez en justifiant votre réponse que l'allèle responsable de la maladie est récessif. **(0.5 pt)**

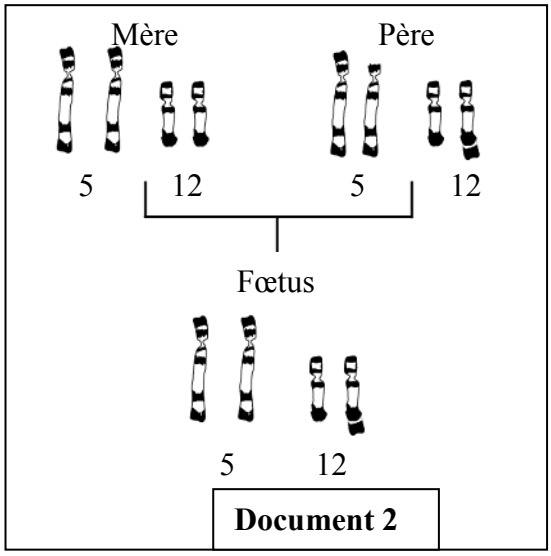
b- Montrez si le gène est porté par un autosome ou un chromosome sexuel. **(0.5 pt)**

2 - Déterminez le génotype des individus I_1, II_3 et IV_1. **(1 pt)**

NB : *Utilisez le symbole (N) ou (n) pour l'allèle responsable du phénotype normal et le symbole (D) ou (d) pour l'allèle responsable de la maladie.*

- Des proches de la famille représentée dans le document 1 ont eu un bébé atteint d'une maladie héréditaire. Le couple (IV_2, IV_3) non atteint de cette maladie attend un nouveau-né. Un médecin lui a conseillé de faire un diagnostic prénatal, en réalisant des caryotypes des individus de la famille.

Le document 2 représente les paires de chromosomes homologues 5 et 12 chez les trois membres de cette famille.



Remarque: Les autres paires de chromosomes homologues chez ces individus sont normales.

3 – En vous basant sur le document 2 et vos connaissances :

a- Dégagez en justifiant votre réponse les individus porteurs d'une anomalie chromosomique. **(0.5 pt)**

b- Etablissez la relation entre chaque anomalie chromosomique observée et le phénotype des individus qui la portent. **(0.5 pt)**

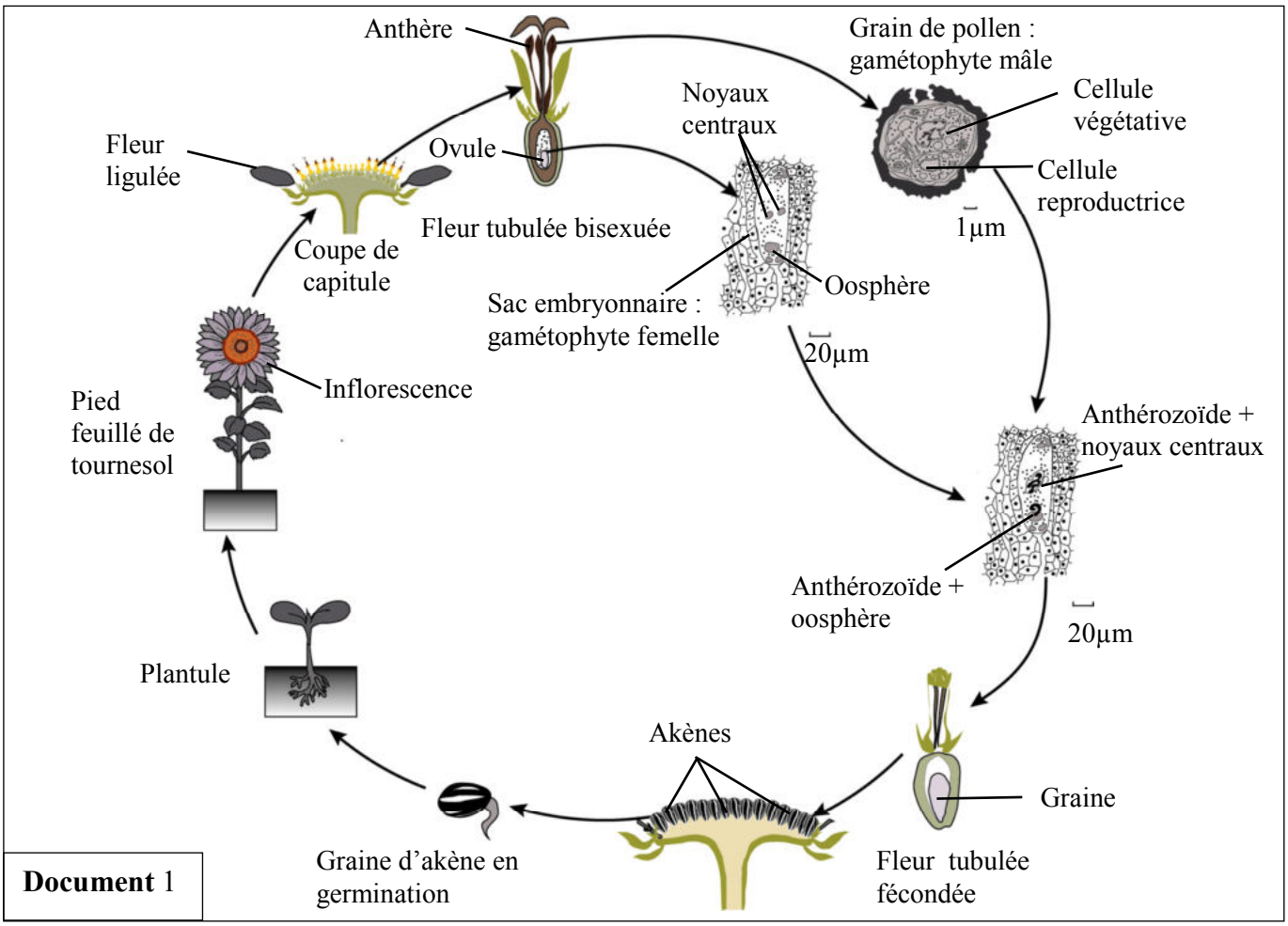
Plus de ressources sur www.neosvt.com

Exercice 2: (12 points)

Pour mettre en évidence le rôle de la méiose et de la fécondation dans le maintien de la stabilité du caryotype et la diversité des phénotypes au cours des générations, ainsi que les caractéristiques de la variation héréditaire chez le tournesol, on propose les données suivantes:

I- L'inflorescence du tournesol cultivé (*Helianthus annuus*) est un capitule qui porte un grand nombre de fleurs. Au centre du capitule des fleurs tubulées bisexuées assurent la reproduction et à sa périphérie se trouvent des fleurs ligulées stériles.

Dans le sac pollinique de l'anthère, une cellule mère des grains de pollen se divise et donne quatre microspores. Le noyau de chaque microspore se divise en deux. La microspore se différencie en grain de pollen, formé d'une cellule végétative et d'une cellule reproductrice. Il constitue le gamétophyte mâle.
Dans l'ovule une cellule mère se divise et donne quatre cellules. Trois dégénèrent et une appelée macrospore subit trois mitoses et se différencie en un sac embryonnaire ayant trois antipodes, deus synergides, deux noyaux centraux et une oosphère. Le sac embryonnaire constitue le gamétophyte femelle.
Le grain de pollen émet un tube pollinique qui traverse le style et déverse deux gamètes mâles dans le sac embryonnaire. L'un des gamètes mâles fusionne avec l'oosphère et donne un œuf principal qui se développe en embryon, l'autre fusionne avec les deux noyaux de la cellule centrale et donne l'œuf accessoire. Les fleurs fertiles du capitule donnent des akènes qui contiennent des graines. Dans des conditions favorables, la graine germe et donne une plantule. Le document 1 représente les étapes du cycle de reproduction chez le tournesol.



Document 1

1- En exploitant les données précédentes et le document 1 :

a- Déterminez la (ou les) structure(s) cellulaire(s) au niveau de laquelle (ou desquelles) se déroule la méiose d'une part et la fécondation d'autre part. **(0.75 pt)**

Plus de ressources sur www.neosvt.com

b- Sachant que le tournesol cultivé possède 34 chromosomes, **donnez** la formule chromosomique de l'oosphère et de l'œuf principal. **(0.5 pt)**

c- Réalisez le cycle chromosomique de cette plante et **déterminez** son type. **(0.75 pt)**

II- Chez le tournesol, des observations ont permis de mettre en évidence deux couples d'allèles: un couple d'allèles responsable de la couleur des pieds (plantes à pieds rouges et plantes à pieds verts) et un couple d'allèles responsable de la fertilité ou de la stérilité des étamines. Afin d'étudier le mode de transmission de ces deux caractères, les deux croisements suivants ont été réalisés :

- **Premier croisement:** entre des plantes de race pure, à pieds rouges et étamines fertiles et des plantes de race pure, à pieds verts et étamines stériles. Après germination des graines (akènes) issues de ce croisement, on obtient une 1ère génération F_1, formée uniquement de plantes à pieds rouges et étamines fertiles.
- **Deuxième croisement:** entre les plantes de la génération F_1 et des plantes à pieds verts et étamines stériles. On obtient une 2ème génération F'_2 formée de:

- 485 plantes à pieds rouges et étamines fertiles. - 491 plantes à pieds verts et étamines stériles.	- 13 plantes à pieds verts et étamines fertiles. - 11 plantes à pieds rouges et étamines stériles.

2. En exploitant les résultats du 1ère et du 2ème croisement, **déterminez** le mode de transmission des deux caractères héréditaires étudiés. **(1.5 pt)**

Utiliser les symboles (R ou r) pour les allèles responsables du caractère ´´couleur du pied´´ et les symboles (F ou f) pour les allèles responsables du caractère ´´ fertilité ou la stérilité des étamines´´.

3. En vous basant sur l'échiquier de croisement, **donnez** l'interprétation chromosomique des résultats du 2ème croisement. **(1.5 pt)**

4. Représentez schématiquement les étapes du phénomène, qui a eu lieu chez les individus de F_1, responsable des phénotypes obtenus en F'_2. **(1 pt)**

5. Réalisez la carte factorielle des deux gènes étudiés en déterminant les étapes de cette réalisation. **(1 pt)**
Utiliser *: 2 cm pour 1 cMg*

III- Chez le tournesol *Helianthus annuus*, on a mesuré la variation de la masse sèche des akènes en cg dans un échantillon constitué de 350 akènes. Le document 2 montre les résultats obtenus.

Masse sèche des akènes en cg	[6 -10[	[11 -15[	[16-20[	[21-25[	[26-30[	[31-35[	[36-40[	[41-45[	[46-50[	[51-55[	[56-60]
Fréquences	13	24	49	37	30	16	27	41	58	34	21

Document 2

6- Réalisez l'histogramme et le polygone de fréquence de la distribution de la masse sèche des akènes en cg. **(1pt)**
Utilisez l'échelle : **1cm pour chaque classe et 1cm pour chaque 10 akènes.**

7- Calculez la moyenne arithmétique, l'écart type et l'intervalle de confiance $[\overline{X} - \sigma , \overline{X} + \sigma]$ de cette distribution, en se basant sur un tableau d'application du calcul des paramètres statistiques. **(2.5pts)**
On donne :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^i f_i (x_i - \overline{x})^2}{n}} \quad \text{et} \quad \overline{x} = \frac{\sum_1^i (f_i x_i)}{n}$$

8- A partir de ce qui précède, **déduisez** les caractéristiques de cette variation chez le tournesol étudié.
Justifiez votre réponse. **(1.5pt)**

------- FIN -------

Plus de ressources sur www.neosvt.com

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2019
- عناصر الإجابة -

NR36F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

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

Partie I : Restitution des Connaissances (5 pts)

Question	Eléments de réponse	Barème
I	**Accepter toute réponse correcte, à titre d'exemple :** **1**-Dans une population théorique idéale les fréquences des génotypes et les fréquences des allèles restent stables d'une génération à l'autre.(ce qui signifie que la population est en équilibre)	**1 pt**
	2- Accepter toute formulation correcte, à titre d'exemple : - Une population à effectif infiniment grand ; - Une population d'organismes diploïdes à reproduction sexuée ; - Croisement aléatoire entre individus : rencontre au hasard des gamètes ; - Une population à générations non chevauchantes (aucun croisement entre individus de générations différentes) ; -Absence de flux dû aux migrations : Population génétiquement isolée; -Absence de mutations (pas de changement d'un état allélique vers un autre). -Absence de sélection : Les individus ont la même capacité à se reproduire et donner une descendance capable de survivre……………………..… (0.25pt x4)	**1 pt**
II	**(1 ; b) ; (2 ; a) ; (3 ; b) ; (4 ; a)** …………………………………......(0.5pt x 4)	**2 pts**
III	**(1, c) - (2, b) - (3, d) – (4, a)** .... (0.25pt x4)	**1 pt**

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

Exercice nº 1 : (3 pts)

Question	Eléments de réponse	Barème
1	**a.** Les parents I_1et I_2 sont sains et ont eu deux enfants malades (II_2 et II_4) donc l'allèle responsable de la maladie est récessif.................................(0.25 x 2)	**0.5 pt**
	b. -Le gène responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome Y : II_2 est une fille malade. Le gène responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome X : II_2 est une fille malade alors que son père est sain……. (0.25 pt) - Le gène responsable de cette maladie est porté par un autosome. …….. (0.25 pt) **Accepter toute justification logique.**	**0.5 pt**
2	**Génotype des individus:** I_1 : N//d , femme saine mais a eu deux enfants malades............................(0.25 pt) II_3 : Femme ayant un phénotype normal, sa mère est porteuse de la maladie et n'ayant pas encore d'enfants, elle a 50% de chance d'être de génotype N//N et 50% de chance d'être de génotype N//d. ....(0. 5 pt) IV_1 : individu malade, homozygote : d//d...(0.25 pt)	**1 pt**
3	**a-** Les individus porteurs d'une anomalie chromosomique : - Le père, déplacement d'un fragment du chromosome 5 qui se place sur un chromosome 12 (translocation équilibrée)………………………………(0.25 pt) - Le fœtus : caryotype portant un fragment du chromosome 5 en plus fixé sur un chromosome 12 (translocation non équilibrée).)……………………….(0.25 pt)	**0.5 pt**

Plus de ressources sur www.neosvt.com

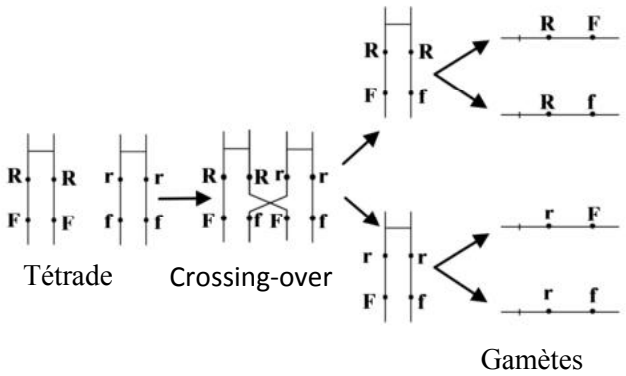
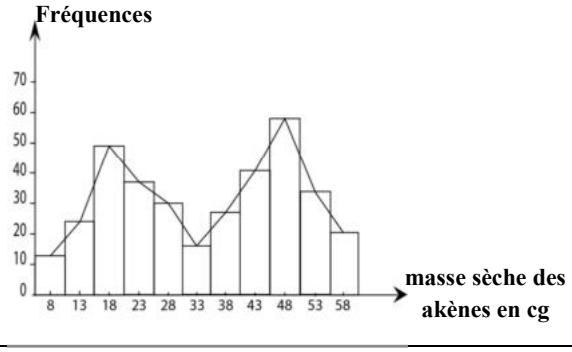
	b- le père porte une anomalie chromosomique et de caryotype normal, son phénotype est normal……..……..(0.25 pt) - le fœtus porte une anomalie chromosomique et de caryotype anormal, son phénotype sera anormal (malade)……..……..(0.25 pt)	**0.5 pt**

Exercice n° 2 : (12 pts)

Question	Eléments de réponse	Barème
	I	
1	**a -** La méiose a lieu au niveau du sac pollinique et au niveau de l'ovule.....(0.5 pt) - La fécondation a lieu au niveau du sac embryonnaire.....(0.25 pt)	**0.75 pt**
	b - La formule chromosomique de l'oosphère : n = 17.....(0.25 pt) - La formule chromosomique de l'œuf principale : 2n = 34.....(0.25 pt)	**0. 5 pt**
	c. Cycle chromosomique correct.....(0.5 pt) - type du cycle :haplodiplophasique.....(0.25 pt)	**0.75 pt**
	II	
2	**Premier croisement :** - Transmission de deux caractères héréditaires, dihybridisme.....(0.25 pt) - Parents de races pures, F_1 est homogène, la première loi de Mendel est vérifiée.....(0.25 pt) - La descendance F_1 possède le phénotype de l'un des parents: - l'allèle responsable de la couleur rouge est dominant (R) et l'allèle responsable de la couleur verte est récessif (r)..... (0.25 pt) - l'allèle responsable des étamines fertiles est dominant (F) et l'allèle responsable des étamines stériles est récessif (f)..... (0.25 pt) **Deuxième croisement :** - les deux gènes étudiés sont liés avec crossing-over..……..(0.25 pt) - Argumentation: la génération F'_2, issue d'un croisement-test, est composée de quatre phénotypes, les phénotypes parentaux sont plus fréquents (97.6%) par rapport aux phénotypes recombinés (2.4%)…….....……(0.25 pt)	**1.5 pt**
3	L'interprétation chromosomique du deuxième croisement: F_1 × individu double homozygote Phénotypes **(0.25 pt)** [R,F] [r,f] Génotypes **(0.25 pt)** $\frac{R\ F}{r\ f}$ $\frac{r\ f}{r\ f}$ Gamètes **(0.25 pt)** R F, r f, r F, R f → r f 48.5% 49.1% 1.3% 1.1% 100% Echiquier de croisement **(0.5 pt)** Descendance F'_2: [R,F] 48.5% ; [r,f] 49.1% ; [r,F] 1.3% ; [R,f] 1.1% …**(0.25 pt)**	**1.5 pt**

γ F_1 / γ	R F 48.5%	r f 49.1%	r F 1.3%	R f 1.1%
r f 100%	R F / r f [R,F] 48.5%	r f / r f [r,f] 49.1%	r F / r f [r,F] 1.3%	R f / r f [R,f] 1.1%

Plus de ressources sur www.neosvt.com

4	Réalisation des schémas du crossing-over:…….(0.25x 4 pt)  	**1 pt**
5	Réalisation de la carte factorielle: - calcul du % des recombinés (P= 2.4%) ; - détermination de la distance en cMg (d= 24 cMg) ; - respect de l'échelle ; - localisation exacte des deux gènes sur le chromosome …….....(0.25 x 4 pt)	**1 pt**
6	Réalisation d'un histogramme et d'un polygone de fréquence corrects selon l'échelle proposée dans l'exercice.  	**1pt**
7		**2.5 pts**

Centre des classes (xi)	f_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
8	13	104	-26.6	707.56	9198.28
13	24	312	-21.6	466.56	11197.44
18	49	882	-16.6	275.56	13502.44
23	37	851	-11.6	134.56	4978.72
28	30	840	-6.6	43.56	1306.8
33	16	528	-1.6	2.56	40.96
38	27	1026	3.4	11.56	312.12
43	41	1763	8.4	70.56	2892.96
48	58	2784	13.4	179.56	10414.48
53	34	1802	18.4	338.56	11511.04
58	21	1218	23.4	547.56	11498.76
Total	350	12110			76854

Tableau d'application correct du calcul des paramètres statistiques …….. (1.5 pt)

Moyenne arithmétique : $\bar{X}$ =34.6 cg……..…….(0.25 pt)

Ecart type : σ = 14.82…….... (0.5 pt)

Intervalle de confiance : [19.78 , 49.42] …….(0.25 pt)

Plus de ressources sur www.neosvt.com

8	La déduction doit comporter les caractéristiques suivantes : - Polygone de fréquence bimodal : • 18cg ou la classe [16 – 20 [……...……... (0.25 pt) • 48 cg ou la classe [46 – 50 [……...……..….. (0.25 pt) - Echantillon hétérogène…….....(0.5 pt) - 73.71% des akènes appartiennent à l'intervalle [19.78 , 49.42]…….(0.5 pt)	**1.5pt**

Plus de ressources sur www.neosvt.com