

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية - خيار فرنسية
الدورة العادية 2017
الموضوع -



NS 36F

الجمهورية المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي



المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	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 - Définissez ce qui suit : le mode (M) – la moyenne arithmétique ($\bar{X}$). (1 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 ». (2 pts)

- a - Une lignée pure est un ensemble d'individus homozygotes pour les gènes étudiés.
- b - Une population hétérogène est une population qui donne après sélection plus d'une lignée pure.
- c - La biométrie constitue un moyen d'étude de la variation des caractères héréditaires quantitatifs.
- d - La courbe de fréquence plurimodale indique que la population est hétérogène pour le caractère étudié.

III - 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) Les paramètres de position sont :

- a - le mode, la moyenne arithmétique et la variance ;
- b - le mode et la variance ;
- c - la moyenne arithmétique et le mode ;
- d - la moyenne arithmétique et la variance.

3) La sélection artificielle :

- a - est efficace chez les populations homogènes ;
- b - constitue un résultat de l'effet du milieu sur un caractère héréditaire donné ;
- c - permet d'obtenir des lignées qui ont les caractères désirés ;
- d - est efficace lorsqu'il s'agit de populations de faible variabilité génétique.

2) L'écart - type :

- a - représente la valeur de la variable la plus fréquente ;
- b - est utilisé avec le mode pour calculer l'intervalle de confiance ;
- c - est l'un des paramètres de dispersion ;
- d - est l'un des paramètres de position.

4) La variation continue est une variation :

- a - où les variables prennent toutes les valeurs de l'intervalle de variation ;
- b - où les variables prennent les valeurs en nombres entiers naturels ;
- c - qui permet de déterminer le mode de la transmission des caractères héréditaires ;
- d - qui permet de mesurer la variation des caractères héréditaires qualitatifs.

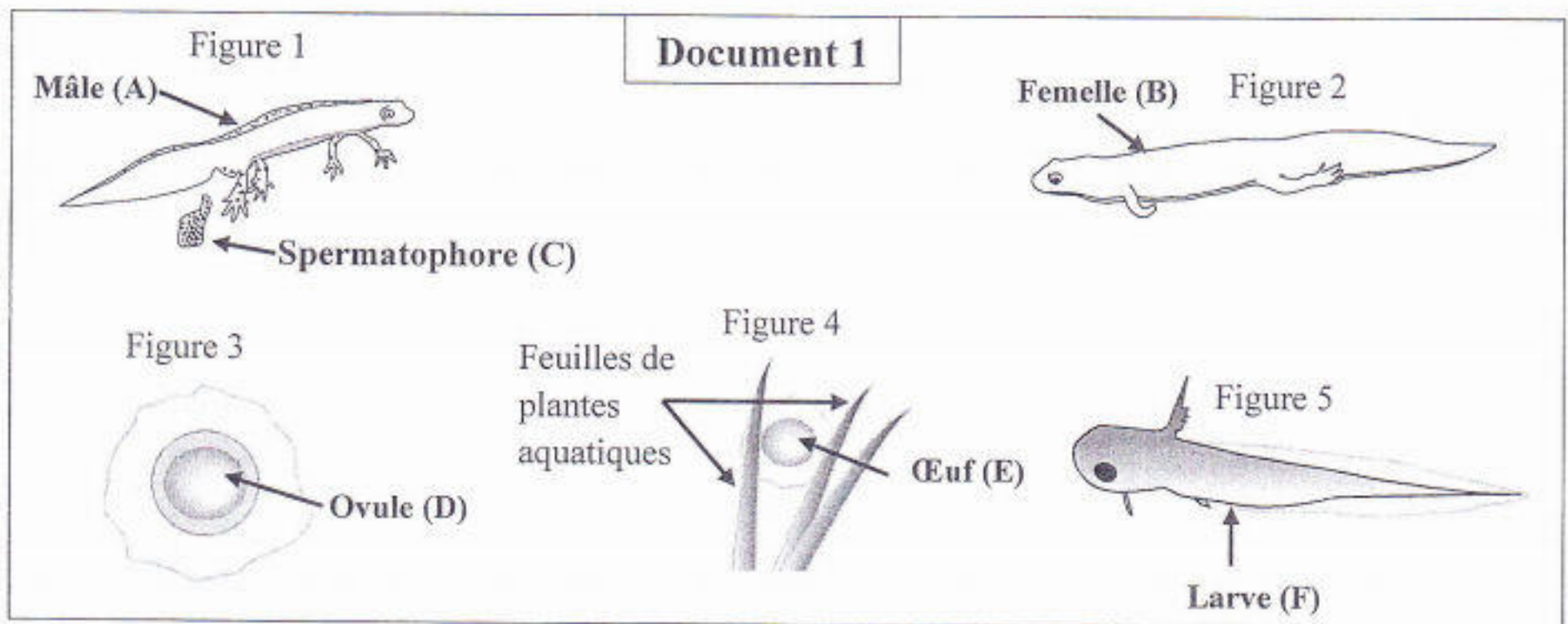
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 : (7.5 points)

Pour mettre en évidence le rôle de l'alternance de la méiose et de la fécondation dans le maintien de la stabilité du caryotype (formule chromosomique) et dans la diversité des phénotypes au cours des générations, on propose les données suivantes :

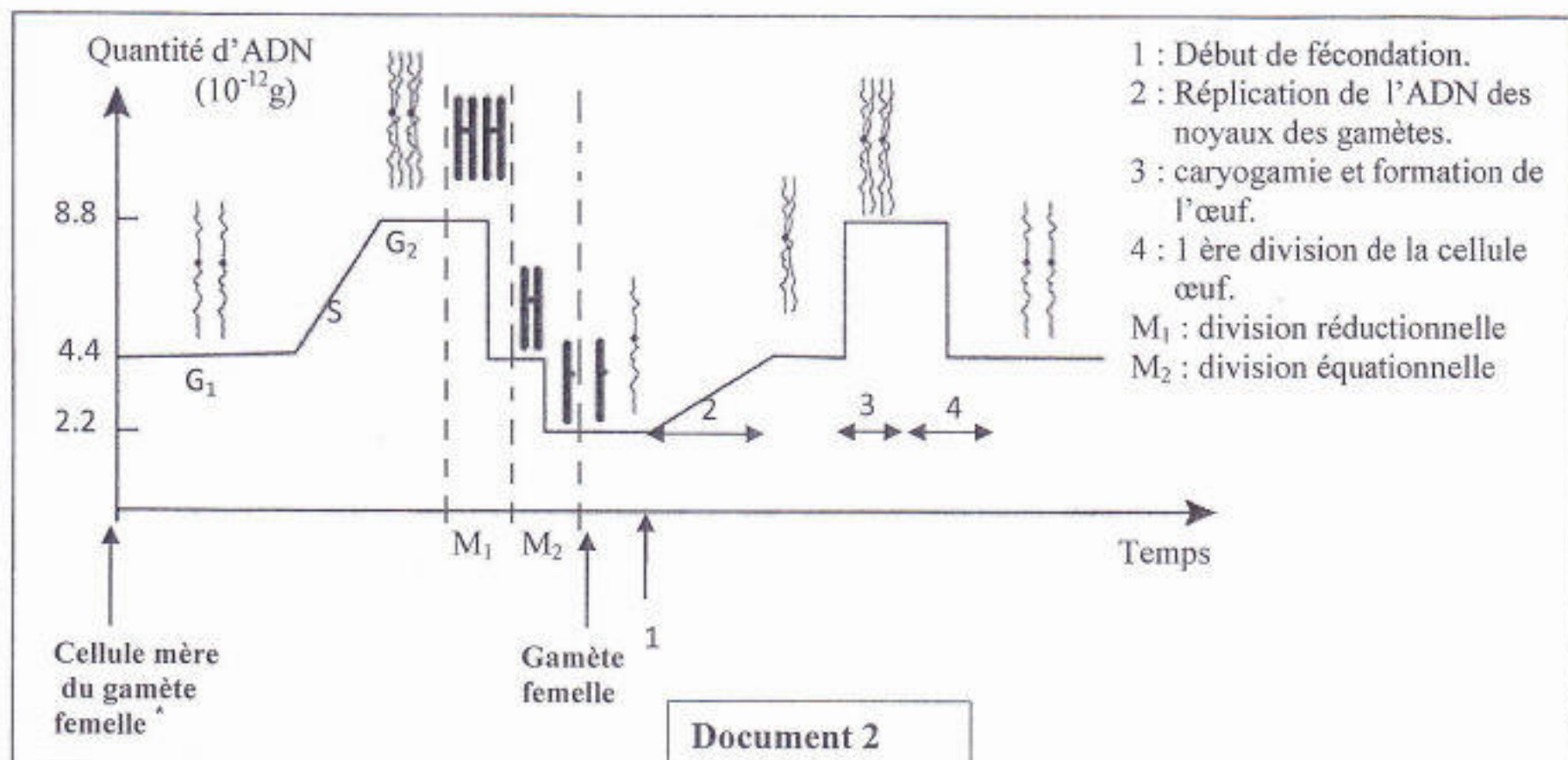
I- Le triton "*Tritinus vulgaris*" est un amphibien qui se reproduit à la fin de l'hiver dans l'eau douce. Des observations continues de cet animal dans son milieu de vie ont permis de connaître quelques étapes de son cycle de développement. Ces étapes sont représentées par les figures du **document 1**.

Au cours de sa reproduction, le mâle (A) se place devant la femelle (B) et dépose un spermatophore (C) (sac, contenant des spermatozoïdes, qui se colle aux feuilles des plantes). La femelle suivant le mâle, va saisir ce spermatophore par l'ouverture de son organe génital ce qui permet aux spermatozoïdes de féconder ses ovules (D). Il s'agit d'une fécondation interne sans copulation entre les deux sexes. La femelle pond 200 à 300 œufs (Zygotes) (E) qu'elle fixe aux plantes aquatiques ou aux pierres. Après 15 à 20 jours, ces œufs donnent des larves (F) d'un centimètre environ de longueur. Chaque larve se développe et donne un Triton (A ou B) qui atteint sa maturité sexuelle après 3 ans.



1- En utilisant uniquement les lettres (A, B, C, D, E et F), indiquées dans le document 1, réalisez le cycle de développement de cet animal. (Les dessins qui représentent les différentes figures ne sont pas demandés). (0.25pt)

Le cycle de développement du Triton est caractérisé par l'alternance de la méiose et de la fécondation. Le document 2 montre l'évolution de la quantité d'ADN et l'aspect des chromosomes par noyau, depuis la formation des ovules à partir d'une cellule mère jusqu'à la première division de l'œuf.



*Remarque : Les variations de la quantité d'ADN et l'aspect des chromosomes sont les mêmes chez les gamètes mâles et femelles.

2- Décrivez l'évolution de la quantité d'ADN et l'aspect des chromosomes avant, au cours et après la fécondation, puis déduisez, en justifiant votre réponse, le type du cycle chromosomique de cet animal. (1.75pts)

3- Réalisez le cycle chromosomique du Triton. (0.5 pt)

II- Pour étudier le mode de transmission de la couleur du corps et de la couleur des yeux chez la Drosophile, on propose les croisements suivants:

- **Premier croisement** : réalisé entre des mâles de lignée pure, aux yeux rouges, et des femelles de lignée pure, aux yeux framboise. Ce croisement a donné une génération F₁ constituée de mâles aux yeux framboise et de femelles aux yeux rouges.
- **Deuxième croisement** : réalisé entre des mâles de lignée pure, à corps noir et aux yeux framboise, et des femelles de lignée pure, à corps gris et aux yeux rouges. Ce croisement a donné une génération F₁ constituée d'individus à corps gris et aux yeux rouges.
- **Troisième croisement** : réalisé entre les individus de la génération F₁, issue du deuxième croisement. Ce croisement a donné une génération F₂ constituée de :
 - 564 drosophiles à corps gris et aux yeux rouges ;
 - 189 drosophiles à corps noir et aux yeux rouges ;
 - 185 drosophiles à corps gris et aux yeux framboise ;
 - 62 drosophiles corps noir et aux yeux framboise.

4- Que peut-on déduire des résultats des trois croisements ? Justifiez votre réponse. (2,75pts)

5- Donnez l'interprétation chromosomique des résultats du deuxième et du troisième croisement. (2.25pts)

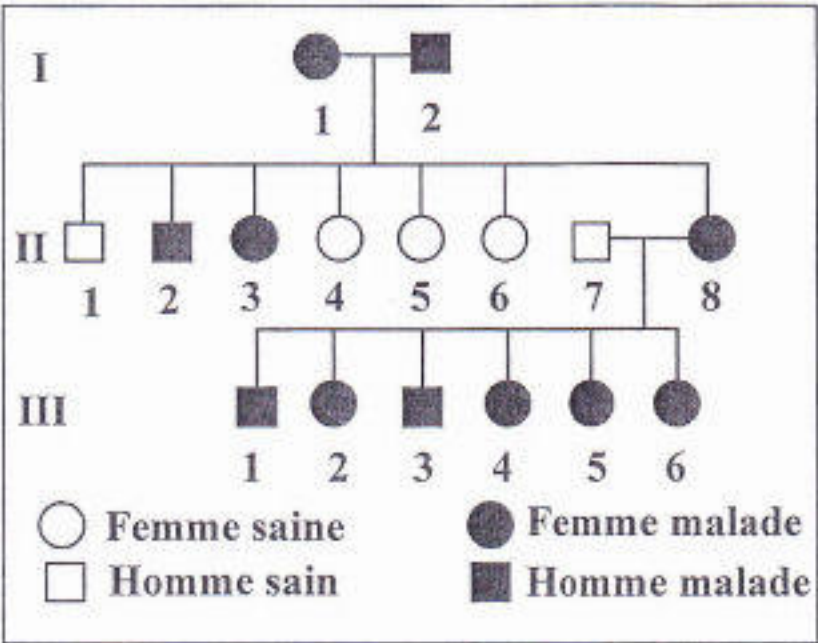
Utilisez les symboles suivants : G et g pour la couleur du corps ; R et r pour la couleur des yeux.

Exercice 2 : (2.5 points)

En vue d'étudier le mode de transmission d'une maladie héréditaire appelée *Epithelioma adenoïde*, qui se traduit par la présence de petits nodules sur le visage et des tumeurs de dimensions variables sur le reste du corps, on propose l'arbre généalogique, ci-contre, d'une famille dont certains membres sont atteints de cette maladie.

1. En vous basant sur les données de l'arbre généalogique ; **déterminez, en justifiant votre réponse**, le mode de transmission de cette maladie. (1 pt)
- 2-a. **Donnez** les génotypes possibles de la femelle II₈ (0.5 pt)
- b. En s'aidant de l'échiquier de croisement, **calculez** la probabilité pour que les parents II₇ et II₈ donnent naissance à un enfant sain. (1 pt)

Utilisez« E » pour l'allèle dominant et « e » pour l'allèle récessif.



Exercice 3 : (5 points)

Pour mettre en évidence l'influence des facteurs de variation sur la structure génétique des populations, on propose les données suivantes :

I- *Geospiza fortis* est un pinson (espèce d'oiseaux) qui vit dans l'île Daphne Major, située au centre de l'archipel des Galápagos, où le climat est le facteur principal influençant l'abondance des graines qui constituent la nourriture essentielle de cet oiseau. Ces pinsons ont un bec de taille moyenne qui leur permet de se nourrir sur la plupart des graines, avec une préférence pour celles faciles à casser.

L'année 1977 a été marquée par un manque de précipitations pendant 151 jours. Ceci a entraîné une chute du nombre des graines.

La rareté des graines a obligé ces pinsons à se nourrir des graines restantes de la saison précédente. A la fin de l'année il n'en reste que les graines dures, difficiles à casser.

Afin de déterminer l'influence de la sécheresse sur la structure génétique de la population de ces pinsons, on a étudié la variation de la taille du bec entre 1977 et 1978. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant (document 1) :

		Nombre de pinsons	Taille du bec la plus fréquente (mm)	Taille du bec
1977	Avant la sécheresse	216	8.8	
	Après la sécheresse	36	10.3	
1978	Une génération après la sécheresse	142	9.8	

Document 1

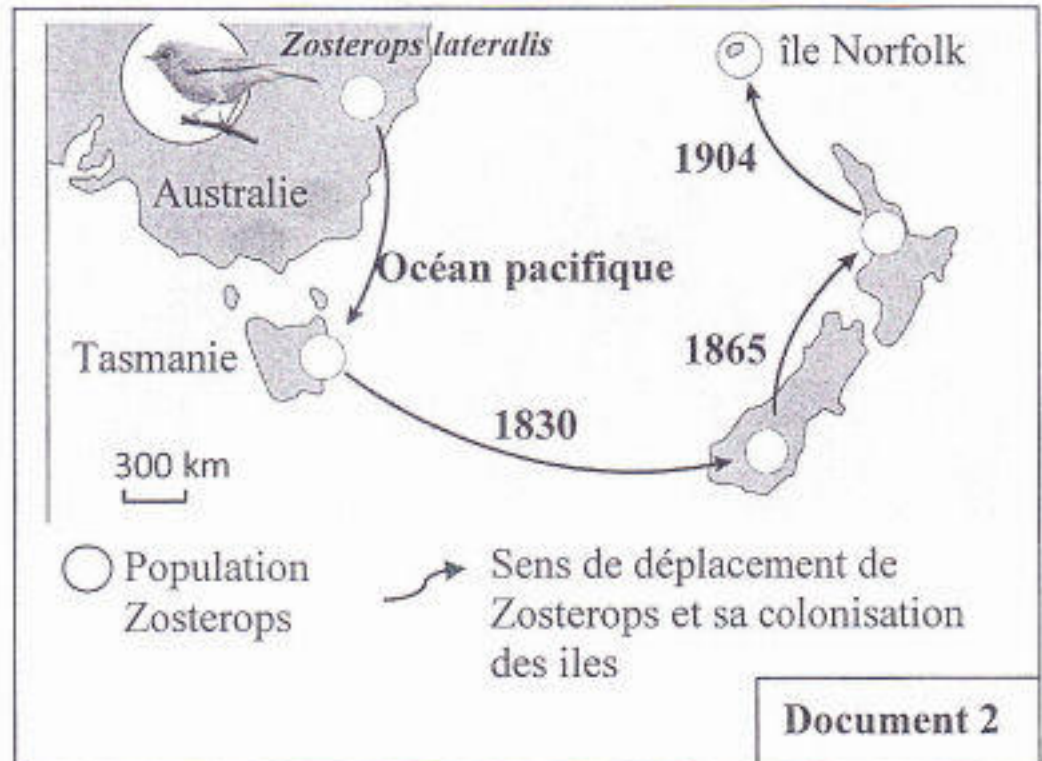


1-A partir des données du document 1, **dégagez** les variations qu'a connues la population de *G.fortis*, avant et après la sécheresse en 1977. (0.5 pt)

2- **Proposez** une explication aux variations dégagées dans votre réponse à la question n°1. (0.5 pt)

3- **En vous appuyant** sur vos connaissances et sur les données précédentes, **déterminez** le facteur de variation étudié **en montrant** son influence sur la structure génétique de la population de *G.fortis*. (1.25 pt)

II- *Zosterops lateralis* est un petit oiseau à dos gris qui vit en Australie. Dès le début du 19^{ème} siècle des individus, de cette espèce, ont colonisé l'île de Tasmanie puis la Nouvelle-Zélande, au sud et au nord, et enfin l'île de Norfolk (document 2). Les zosterops trouvent de la difficulté à voler sur de longues distances, ce qui laisse supposer que seul un faible nombre d'individus à le pouvoir de coloniser d'autres îles et constituer des populations différentes. Des études ont montré que les individus de ces différentes populations sont interféconds.



4- En vous basant sur ces données et le document 2, **précisez** la différence entre la notion de population et la notion d'espèce. (0.75 pt)

Un groupe de chercheur a réalisé une étude sur six (6) gènes différents chez zosterops. Le tableau du document 3 présente la fréquence théorique de deux allèles a_1 et a_2 d'un gène déterminé au sein de la population d'origine en Australie et des populations résultantes de ces colonisations.

Document 3	Population d'Australie	Population de l'île de Tasmanie	Population des îles de la Nouvelle-Zélande	Population de l'île de Norfolk
Fréquence de l'allèle a_1	0,75	0,875	1	1
Fréquence de l'allèle a_2	0,25	0,125	0	0

5- A l'aide de l'exploitation des données précédentes et du document 3 :

a- **Décrivez** la variation des fréquences des deux allèles a_1 et a_2 dans les quatre populations. (0.5 pt)

b- **Proposez** une explication à la variation des fréquences des deux allèles a_1 et a_2 dans les quatre populations. (1.5pts)

Fin

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية - خيار فرنسية
الدورة العادية 2017
- عناصر الإجابة -

الجمهورية المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي



المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

NR 36F

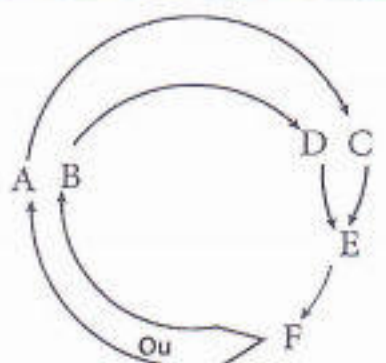
2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
3	المعامل	مسلك العلوم الرياضية (أ) - خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Partie I : Restitution des connaissances (5pts)

Question	Eléments de réponse	Barème
I	Accepter toute définition correcte à titre d'exemple : le mode : est la valeur de la variable du caractère qui a la plus grande fréquence.....(0.5pt) la moyenne arithmétique : est la somme des valeurs d'une distribution d'un caractère quantitatif divisé par l'effectif.....(0.5 pt)	1pt
II	1 - (a ; vrai) - (b ; vrai) - (c ; vrai) - (d ; vrai)	2pts
III	(1 ; c) - (2 ; c) - (3 ; c) - (4 ; a)	2pts

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

Exercice 1(7.5pts)

Question	Eléments de réponse	Barème
I-1	Le cycle de développement du triton : 	0.25pt
I-2	Description : → Dans la cellule-mère de gamètes on a des chromosomes homologues (2n) et la quantité d'ADN est de $4.4 \cdot 10^{-12}g$(0.25 pt) - La cellule-mère de gamètes a subi la méiose qui a donné des ovules haploïdes qui contiennent la moitié de la quantité d'ADN de la cellule mère ($2.2 \cdot 10^{-12}g$).....(0.25 pt) → La rencontre des ovules (n) avec les spermatozoïdes (n) (début de la fécondation).....(0.25 pt) → Duplication de l'ADN des deux noyaux des gamètes ($4.4 \cdot 10^{-12}g$), caryogamie et formation de l'œuf (2n). La quantité d'ADN a passé de $4.4 \cdot 10^{-12}g$ à $8.8 \cdot 10^{-12}g$(0.25 pt) → La cellule œuf a subi la première division mitotique qui a réduit la quantité d'ADN à moitié ($4.4 \cdot 10^{-12}g$ d'ADN).....(0.25 pt) Déduction : Le cycle chromosomique du Triton : Cycle diplophasique...(0.25 pt) Justification : La phase haploïde est limitée aux gamètes. La fécondation a lieu juste après la méiose.....(0.25 pt)	1.75 pts

I-3	Accepter toute représentation correcte : mâle femelle meiose gamètes œuf fécondation Phase diplophasique Phase haplophasique	0.5pt						
II - 4	Premier croisement : Déduction : Le gène responsable de la couleur des yeux est lié au sexe.....(0.25 pt) Le gène est porté par le chromosome sexuel X..... (0.25pt) Justification : Les parents sont de lignées pures. Génération F₁ est hétérogène. La première loi de Mendel est non vérifiée..... (0.25pt) Les mâles de la génération F₁ héritent le caractère des femelles (0.25pt) Deuxième croisement : Déduction : Pour la couleur des yeux : L'allèle responsable de la couleur rouge est dominant(R) et l'allèle responsable de la couleur framboise est récessif (r)..... (0.25 pt) Pour la couleur du corps : L'allèle responsable de la couleur grise est dominant (G) et l'allèle responsable de la couleur noire est récessif (g)..... (0.25 pt) Justification : les parents sont de lignées pures, F₁ est uniforme. Vérification de la première loi de Mendel..... (0.25pt) NB : Pour le caractère de la couleur des yeux on peut déduire la nature de la dominance à partir des résultats du 1^{er} croisement. Troisième croisement : Déduction : Les deux gènes sont indépendants(0.25 pt) Le gène responsable de la couleur du corps est porté par un autosome....(0.25 pt) Justification : Quatre phénotypes avec les proportions 9/16, 3/16, 3/16 et 1/16. La 3^{ème} loi de Mendel est vérifiée..... (0.25 pt) Les deux gènes sont indépendants et le gène responsable de la couleur des yeux est porté par X.....(0.25 pt)	2.75 pts						
II- 5	Deuxième croisement : Phénotypes Génotypes Gamètes [G,R]♀ G//G ; X_R//X_R G X_R 100% x [g,r]♂ g//g ; X_r//Y. g X_r g Y 50% 50% (0.25 pt) (0.25 pt) L'échiquier de croisement:..... (0.25 pt) <table><tr><td>♀ \ ♂</td><td> g X_r 1/2 </td><td> g Y 1/2 </td></tr><tr><td> G X_R 100% </td><td> G//g X_R//X_r 1/2 [G,R] ♀ </td><td> G//g X_R//Y 1/2 [G,R] ♂ </td></tr></table> Phénotype des individus de la génération F₁ :[G, R]100% (50% ♂ et 50% ♀) (0.25 pt)	♀ \ ♂	g X_r 1/2	g Y 1/2	G X_R 100%	G//g X_R//X_r 1/2 [G,R] ♀	G//g X_R//Y 1/2 [G,R] ♂	2.25 pts
♀ \ ♂	g X_r 1/2	g Y 1/2						
G X_R 100%	G//g X_R//X_r 1/2 [G,R] ♀	G//g X_R//Y 1/2 [G,R] ♂						

Troisième croisement :													
Phénotypes	F ₁ [G,R] ♀												
Génotypes	G//g X _R //X _r												
↓													
Gamètes	G X _R 25% g X _R 25% G X _r 25% g X _r 25%												
↓													
Phénotypes	F ₁ [G,R] ♂												
Génotypes	G//g X _R //Y..... (0.25 pt)												
↓													
Gamètes	G X _R 25% g X _R 25% G Y 25% g Y 25% (0.25 pt)												
L'échiquier de croisement: (0.5 pt)													
♀ \ ♂	G X _R 1/4	g X _R 1/4	G Y 1/4	g Y 1/4									
G X _R 1/4	G//G X _R //X _R 1/16 [G,R] ♀	G//g X _R //X _R 1/16 [G,R]	G//G X _R //Y 1/16 [G,R] ♂	G//g X _R //Y 1/16 [G,R]									
g X _R 1/4	G//g X _R //X _R 1/16 [G,R]	g//g X _R //X _R 1/16 [g, R] ♀	G//g X _R //Y 1/16 [G,R]	g//g X _R //Y 1/16 [g, R]									
G X _r 1/4	G//G X _R //X _r 1/16 [G,R]	G//g X _R //X _r 1/16 [G,R]	G//G X _r //Y 1/16 [G, r] ♂	[G, r] G//g X _r //Y 1/16									
g X _r 1/4	G//g X _R //X _r 1/16 [G,R]	g//g X _R //X _r 1/16 [g, R] ♀	G//g X _r //Y 1/16 [Gr] ♂	g//g X _r //Y 1/16 [g, r]									
Les résultats théoriques obtenus en F ₂ sont													
[G , R] 9/16.													
[g , R] 3/16.													
[G, r] 3/16.													
[g , r] 1/16.													
Les résultats expérimentaux													
[G,R] : 564/1000=0.56=9/16													
[g, R] : 189/1000=0.189=3/16													
[G, r]:185/1000=0.185=3/16													
:62/1000=0.062=1/16[g,r]													
Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.....(0.25 pt)													
Exercice 2 :(2.5 pts)													
1	- Les deux parents I₁ et I₂ sont atteints de la maladie et ils ont donné une descendance saine. L'allèle responsable de la maladie est donc dominant...(0.25pt) - La maladie touche les garçons et les filles. Donc le gène n'est pas porté par le chromosome Y.....(0.25 pt) - La maladie est dominante, et le père I₂ a donné des filles saines. Donc le gène n'est pas porté par le chromosome X.(0.25 pt) - Le gène responsable de la maladie est porté par un autosome.....(0.25 pt)				1 pt								
2	a – Les génotypes possibles sont : E//E et E//e.....(0.5 pt)				0.5 pt								
	b- Pour que la femelle II₈ donne une descendance saine elle doit être hétérozygote. La probabilité pour que cette fille soit hétérozygote: →Les parents de la fille II₈ sont hétérozygotes leur génotype est E//e Les gamètes possibles sont : ½ E ; ½ e et ½ E ; ½ e Echiquier de croisement : <table><tr><td>I₂ \ I₁</td><td>½ E</td><td>½ e</td></tr><tr><td>½ E</td><td>¼ E//E [E]</td><td>¼ E//e [E]</td></tr><tr><td>½ e</td><td>¼ E//e [E]</td><td>¼ e//e [e]</td></tr></table> (0.25 pt) La probabilité pour que la femme II₈ soit hétérozygote est : 2/3(0.25 pt)				I ₂ \ I ₁	½ E	½ e	½ E	¼ E//E [E]	¼ E//e [E]	½ e	¼ E//e [E]	¼ e//e [e]
I ₂ \ I ₁	½ E	½ e											
½ E	¼ E//E [E]	¼ E//e [E]											
½ e	¼ E//e [E]	¼ e//e [e]											

	- Le père II₇ est sain donc homozygote. Il produit un seul type de gamètes : e/ La probabilité pour que le couple II₇ et II₈ donne une descendance saine. Echiquier de croisement :.....(0.25 pt) <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">II₈</td><td colspan="2" style="padding: 5px;">2/3</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">II₇</td><td style="padding: 5px;">1/2 E</td><td style="padding: 5px;">1/2 e</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">e100%</td><td style="padding: 5px;">1/2 E//e [E]</td><td style="padding: 5px;">1/2 e//e [e]</td></tr> </table> La probabilité est donc : $2/3 \times 1/2 = 1/3$(0.25 pt)	II ₈	2/3		II ₇	1/2 E	1/2 e	e100%	1/2 E//e [E]	1/2 e//e [e]	
II ₈	2/3										
II ₇	1/2 E	1/2 e									
e100%	1/2 E//e [E]	1/2 e//e [e]									
	Exercice 3 :(5 pts)										
I-1	Après la période de sécheresse : -Diminution du nombre d'oiseaux de 216 à 36..... (0,25 pt) -Augmentation de la taille du bec la plus fréquente de 8.8 mm à 10.3mm (0,25 pt)	0.5 pt									
I-2	- La sécheresse a provoqué une rareté de graines faciles à casser. Ceci a causé la mortalité des oiseaux à petits becs incapables de se nourrir des graines difficiles à casser et par la suite une diminution du nombre d'individus au sein de la population.....(0.25 pt) - Les oiseaux consommant les graines difficiles à casser ont survécu à la sécheresse ce qui a permis l'augmentation du nombre d'oiseaux à bec de grande taille.....(0.25 pt)	0.5 pt									
I-3	-Après la sécheresse les oiseaux à gros bec (10.3mm) se reproduisent préférentiellement entre eux ce qui a permis la transmission de leur allèles aux générations suivantes et par la suite l'augmentation de la fréquence des oiseaux à gros becs (de 8.8 mm à 9.8 mm) par rapport à la période avant la sécheresse. (1pt) - Il s'agit de la sélection naturelle.....(0.25 pt)	1.25 pt									
II-4	- Les individus des populations d'Australie et des autres îles sont capables de se reproduire entre eux. Donc ils appartiennent à la même espèce..... (0.25 pt) - Chaque population est limitée dans un espace géographique déterminé et elle a un pool génétique déterminé. Donc l'espèce est constituée de plusieurs populations(0.5 pt)	0.75 pt									
II-5	a- De l'Australie aux îles de la Nouvelle Zélande on a une augmentation de la fréquence de l'allèle a₁ (de 0.75 à 1) et une diminution de la fréquence de l'allèle a₂ (de 0.25 à 0)..... (0.25 pt) Des îles de la Nouvelle Zélande à l'île Norfolk on a une stabilisation de la fréquence de l'allèle a₁ en 1 (fixation de l'allèle a₁) et élimination de l'allèle a₂.....(0.25 pt)	0.5 pt									
	b- les Zosterops volent mal sur de longues distances → seul un petit nombre va se déplacer d'une île à l'autre → les différentes populations colonisatrices sont en petit nombre → perte de la diversité génétique (l'allèle a₁ est fixé et l'allèle a₂ est éliminé (effet fondateur/dérive génétique)(1.5 pts)	1.5 pt									