

الصفحة	موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2026 - المسالك الدولية	NS 36F
10 / 2 ١٠ / ٢	مادة : علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	٣

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 :

1 pt	1. Définissez ce qui suit : a. Trisomie. b. Arbre généalogique.	
1 pt	2. Citez : a. Deux techniques du diagnostic prénatal des maladies génétiques chez l'Homme. b. Deux intérêts du diagnostic prénatal des maladies génétiques chez l'Homme.	

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 (1,...), (2,...), (3,...), (4,...) et adressez à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte.

0.5 pt	1. La formule chromosomique d'une cellule portant 20 paires de chromosomes, dont une paire de gonosomes ZZ, est : a. $2n = 20AA + ZZ$. b. $2n = 19AA + ZZ$. c. $2n = 38 AA + ZZ$. d. $2n = 40A + ZZ$.	
0.5 pt	2. Le clivage des centromères des chromosomes pendant la méiose entraîne la séparation des : a. chromosomes homologues à l'anaphase I. b. chromosomes homologues à l'anaphase II. c. chromatides du chromosome à l'anaphase II. d. chromatides du chromosome à l'anaphase I.	

الصفحة	موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2026 - المسالك الدولية مادة : علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	NS 36F
10 / 3 ٧		3

0.5 pt	3. Au cours de la métaphase de la division équationnelle, la cellule est : a. diploïde avec des tétrades à l'équateur. b. diploïde avec des chromosomes bichromatidiens. c. haploïde avec des chromosomes bichromatidiens. d. haploïde avec des tétrades à l'équateur.	
--------	---	---

0.5 pt	4. Le crossing-over se déroule pendant la division : a. réductionnelle et entraîne le brassage interchromosomique. b. réductionnelle et entraîne le brassage intrachromosomique. c. équationnelle et entraîne le brassage interchromosomique. d. équationnelle et entraîne le brassage intrachromosomique.	
--------	---	---

III. Recopiez, sur votre feuille de production, la lettre correspondante à chaque proposition parmi les propositions suivantes, puis **écrivez** devant chaque lettre « **Vrai** » ou « **Faux** ».

1 pt	a. Pour un allèle morbide dominant, les enfants des parents atteints sont toujours atteints. b. Le phénotype est normal chez une personne portant une translocation chromosomique réciproque. c. La formule chromosomique d'une fille atteinte du syndrome de Turner est : $2n = 44AA + X$. d. Dans le cas des maladies génétiques récessives, le mariage consanguin augmente la probabilité d'avoir des enfants atteints.	
------	--	---

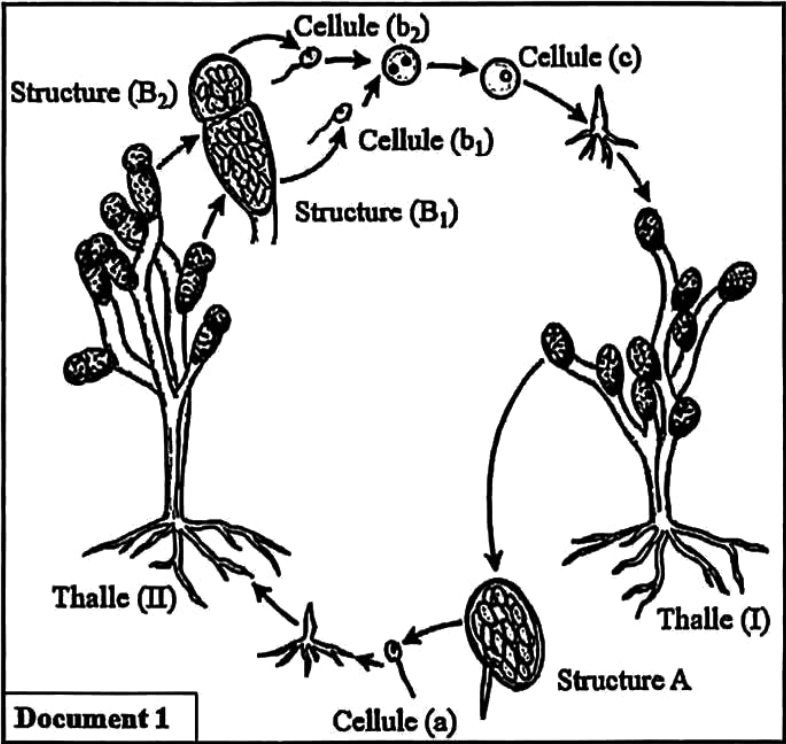
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 : (5 points)

Pour mettre en évidence les rôles de la méiose et de la fécondation dans la transmission des caractères héréditaires et la diversité génétique, on propose les données suivantes :

• **Donnée 1 :**

Les *Allomyces* sont des champignons, de formule chromosomique $2n=16$, qui jouent un rôle dans la fertilité du sol. Dans les conditions défavorables, le thalle (I) produit des structures (A) qui libèrent des cellules flagellées (a). Ces cellules germent pour former des thalles (II). Le thalle (II) produit des structures (B_1) et (B_2) qui libèrent respectivement, par mitoses, des cellules flagellées (b_1) et (b_2). L'union des deux cellules (b_1) et (b_2) donne une cellule (c) qui forme, suite à une série de mitose, le thalle (I). Le document 1 représente le cycle de développement d'un *Allomyces*.



1 pt	1. À partir des données précédentes, déterminez en justifiant votre réponse, le rôle et la formule chromosomique des deux thalles I et II.	
------	---	--

الصفحة	موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2026 - المسالك الدولية مادة : علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	NS 36F
10 / 5		3

1 pt	2. Réalisez le cycle chromosomique de ce champignon et déduisez son type.	
------	---	---

• **Donnée 2 :**

La fève (*Vicia faba*) est une plante d'une valeur économique importante. Parmi les caractères héréditaires étudiés chez cette plante : la taille de la plante et la couleur des feuilles.

Des croisements ont été réalisés entre des plantes de fève de différents phénotypes :

- Plantes (PL_1) de grande taille et à feuilles vert foncé.
- Plantes (PL_2) de grande taille et à feuilles vert clair.
- Plantes (PL_3) de petite taille et à feuilles vert foncé.
- Plantes (PL_4) de petite taille et à feuilles vert clair.

* **Premier croisement ($PL_1 \times PL_1$) :** Ce croisement a donné des plantes de différents phénotypes, parmi elles des plantes de petite taille et à feuilles vert clair.

1 pt	3. Déterminez en justifiant votre réponse, la relation de dominance entre les allèles de chaque gène.	
------	---	---

* **Deuxième croisement ($PL_2 \times PL_3$),** ce croisement a donné :

- ♦ 25% des plantes de grande taille et à feuilles vert clair.
- ♦ 25% des plantes de petite taille et à feuilles vert foncé.
- ♦ 25% des plantes de grande taille et à feuilles vert foncé.
- ♦ 25% des plantes de petite taille et à feuilles vert clair.

* **Troisième croisement ($PL_1 \times PL_4$),** ce croisement a donné :

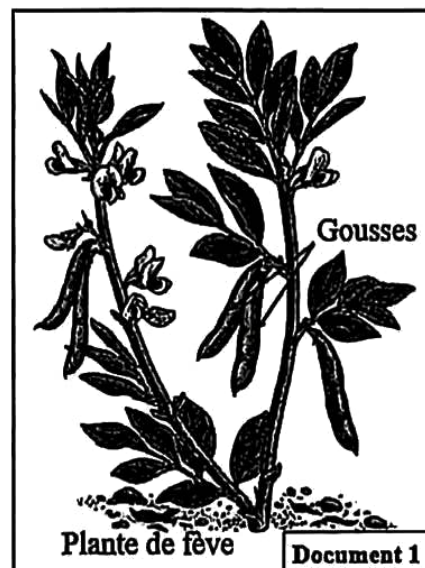
- ♦ 49% des plantes de grande taille et à feuilles vert clair.
- ♦ 49% des plantes de petite taille et à feuilles vert foncé.
- ♦ 1% des plantes de grande taille et à feuilles vert foncé.
- ♦ 1% des plantes de petite taille et à feuilles vert clair.

الصفحة	موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2026 المسالك الدولية مادة : علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	NS 36F
10 / 6		3

2 pts	4. À partir des données du deuxième et du troisième croisement : a. Déterminez en justifiant votre réponse, le génotype de chacune des plantes (PL₁), (PL₂) et (PL₃). (1pt) <i>Utilisez les symboles :</i> - (G) et (g) pour les allèles du gène responsable de la taille des plantes. - (F) et (f) pour les allèles du gène responsable de la couleur des feuilles. b. À l'aide d'un échiquier de croisement, réalisez l'interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement. (1pt)	
-------	--	---

Exercice 2 : (5 points)

La fève (*Vicia faba*) est une plante (document 1) appréciée pour ses graines riches en protéines et en fibres.



Pour montrer l'intérêt de la sélection artificielle dans l'amélioration de la productivité de cette plante, on propose les données suivantes :

• Donnée 1 :

L'étude de la distribution du Nombre de Gousses par Plant (NGP), chez deux populations statistiques de fève (P₁) et (P₂), a donné les résultats présentés par le tableau du document 2.

P ₁	NGP	21	22	23	24	25	26	27	28
	Nombre de plantes	5	11	18	26	36	60	51	33
P ₂	NGP	12	13	14	15	16	17	18	19
	Nombre de plantes	4	18	27	43	70	41	20	17

Document 2

الصفحة	موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2026 المسالك الدولية مادة : علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	NS 36F
10 / 7		3 م

0.5 pt	1. Déterminez en justifiant votre réponse, le type de la variation étudiée.	
--------	---	---

1.75 pt	2. Calculez la moyenne arithmétique, l'écart type et l'intervalle de confiance $[\bar{X} - \sigma ; \bar{X} + \sigma]$ de la distribution du NGP chez la population (P_1), en utilisant un tableau d'application de calcul des paramètres statistiques.	
---------	---	---

On donne :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{X})^2}{n}} \quad \text{Et} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n (f_i x_i)}{n}$$

Le tableau suivant présente, les paramètres statistiques de la distribution du NGP chez la population P_2 .

Mode	Moyenne arithmétique (Gousses/Plant)	Variance	Écart-type (Gousses/Plant)	Intervalle de confiance
16	15,85	2,691	1,64	[14,21 ; 17,49]

0.5 pt	3. D'après ce qui précède, déterminez en justifiant votre réponse, laquelle des deux populations est la plus productive.	
--------	--	---

• **Donnée 2 :**

Afin d'améliorer la productivité des plantes de fève, un agriculteur a effectué une sélection artificielle dans chacune des deux populations (P_1) et (P_2).

Le tableau du document 3 présente la distribution du NGP des deux populations (P'_1) et (P'_2):

- (P'_1) issue des graines de plantes de la population (P_1) dont le NGP dépasse 25.
- (P'_2) issue des graines de plantes de la population (P_2) dont le NGP dépasse 18.

P'_1	NGP	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Nombre de plantes	0	11	17	22	32	43	39	21	15
P'_2	NGP	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Nombre de plantes	7	11	26	30	42	52	39	24	9

Document 3

الصفحة	موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2026 - المسالك الدولية	NS 36F
10 / 8	مادة : علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	3

1.25 pt	4. Réalisez dans le même repère, les polygones de fréquences des populations (P_2) et (P'_2). <i>Utilisez l'échelle : 1 cm pour 10 plantes et 0.5 cm pour chaque classe.</i>	
---------	--	---

1 pt	5. Montrez l'efficacité de la sélection artificielle dans l'amélioration de la productivité de la fève dans chacune des populations (P_1) et (P_2).	
------	--	---

Exercice 3 : (5 points)

La drépanocytose et le paludisme sont deux maladies qui influent sur la structure génétique de certaines populations humaines. Afin de comprendre la relation entre ces maladies et la variation de la structure génétique des populations, on propose les données suivantes :

• Donnée 1 :

♦ La drépanocytose est une maladie fréquente en Afrique, elle est liée à la présence d'une chaîne β globine anormale de l'hémoglobine des globules rouges. Le gène qui contrôle la chaîne β est porté par le chromosome 11 chez l'Homme. Ce gène se présente sous deux formes alléliques : l'allèle (HbA) qui contrôle la synthèse de la chaîne β globine normale et l'allèle (HbS) qui contrôle la synthèse de la chaîne β globine anormale. Le document 1 présente une partie de la séquence nucléotidique de chacun des deux allèles.

• Séquence nucléotidique de l'allèle HbA:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
TAC-CAC-GTG-GAC-TGA-GGA-CTC-CTC-TTC-AGA-CGG-CAA- TGA-CGG-GAC.....

• Séquence nucléotidique de l'allèle HbS:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
TAC-CAC-GTG-GAC-TGA-GGA-CAC-CTC-TTC-AGA-CGG-CAA- TGA-CGG-GAC.....

Document 1

0.75 pt	1. À partir des données du document 1, comparez les deux allèles HbA et HbS, puis déduisez l'origine du phénotype atteint chez l'Homme.	
---------	---	---

الصفحة	موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2026 - المسالك الدولية مادة : علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	NS 36F
10 / 9 ٩		3

♦ La drépanocytose réduit fortement l'espérance de vie chez les individus homozygotes (HbS//HbS), en raison des complications chroniques (anémie, atteinte d'organes, ...). D'après un rapport de l'organisation mondiale de la santé (OMS), la fréquence de l'allèle HbS a été estimée chez des populations de différentes régions de l'Afrique. Les résultats sont présentés dans le document 2.

Population	Afrique du sud	Afrique équatoriale	Afrique du nord
Fréquence de l'allèle HbS	Moins de 0.1	Environ 0.63	de 0.1 à 0.14
Document 2			

0.5 pt	2. Comparez les fréquences de l'allèle (HbS) des trois populations, puis déduisez à propos de la répartition de la drépanocytose en Afrique.	
--------	--	---

• **Donnée 2 :**

Le paludisme (fièvre des marais) est une infection mortelle causée par « *Plasmodium falciparum* », un parasite très répandu en Afrique équatoriale. Une étude, menée dans une population de l'Afrique équatoriale, a estimé le taux d'infection par ce parasite, chez 5000 enfants, en fonction du génotype des individus pour le gène β globine. Le tableau du document 3 présente les résultats de cette étude.

Génotype	HbA//HbA	HbA//HbS	HbS//HbS
Nombre d'enfants	3 200	1 700	100
Taux d'infection (%)	15	5	2
Document 3			

1.75 pt	3. En vous référant à la loi de Hardy-Weinberg, calculez l'effectif théorique de chaque génotype dans cette population, puis vérifiez son état d'équilibre. <i>N.B. : La population est considérée en équilibre lorsque les différences entre les effectifs théoriques et les effectifs observés ne sont pas significatives (très faibles).</i>	
---------	--	---

0.5 pt	4. En vous basant sur les résultats de cette étude, déterminez la relation entre le génotype des individus et le taux d'infection par le paludisme.	
--------	---	---

الصفحة	موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2026 - المسالك الدولية مادة : علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	NS 36F
10 / 10 ٨		3

1.5pt	5. En vous basant sur les données précédentes, montrez l'effet de la mutation et de la sélection naturelle exercé par la drépanocytose et le paludisme sur la structure génétique des populations de l'Afrique.	
-------	--	---

*** *fin* ***

