

الصفحة	1	<p>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</p> <p>المسالك الدولية</p> <p>الدورة العادية 2021</p> <p>- الموضوع -</p>		<p>الجمهورية المغربية</p> <p>وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي</p> <p>المركز الوطني للتقويم والامتحانات</p>
5	***I	SSSSSSSSSSSSSSSSSSSS	NS 36F	
2h	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض		المادة
3	المعامل	شعبة 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 : Division réductionnelle – Croisement-test. (1 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,...)

<p>1- Le chromosome de la prophase I est formé :</p> <ul style="list-style-type: none"> a- de deux chromatides en condensation ; b- d'une seule chromatide condensée ; c- de deux chromatides décondensées ; d- d'une seule chromatide décondensée. 	<p>2- Le crossing-over est un phénomène qui se déroule au cours de :</p> <ul style="list-style-type: none"> a- la métaphase I ; b- la métaphase II ; c- la prophase I ; d- la prophase II.
<p>3-À partir d'une cellule mère à $2n$ chromosomes et suite à la division équationnelle, les cellules filles :</p> <ul style="list-style-type: none"> a- conservent $2n$ chromosomes suite à la séparation des chromatides de chaque chromosome ; b- reçoivent n chromosomes suite à la séparation des chromatides de chaque chromosome ; c- conservent $2n$ chromosomes suite à la séparation des chromosomes homologues ; d- reçoivent $2n$ chromosomes suite à la séparation des chromosomes homologues. 	<p>4- Le cycle de développement diplophasique est caractérisé par :</p> <ul style="list-style-type: none"> a- une phase à n chromosomes qui se limite aux gamètes ; b- une phase à $2n$ chromosomes qui se limite à l'œuf ; c- une méiose qui conduit à la formation des spores ; d- une cellule œuf qui subit directement la méiose pour donner des gamètes.

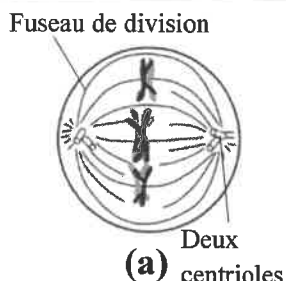

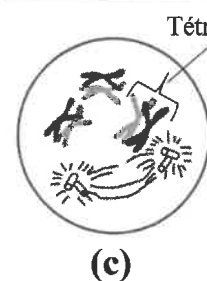
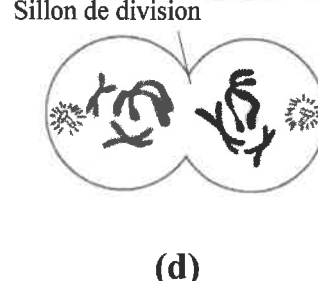
III- Recopiez, sur votre feuille de production, la lettre qui correspond à chaque suggestion, et écrivez devant chacune d'elles « vrai » ou « faux » : (1 pt)

a	La méiose donne des cellules haploïdes dont le nombre de chromosomes varie d'une cellule fille à l'autre.
b	La méiose permet de conserver la formule chromosomique de la cellule mère.
c	La fécondation permet la diversité génétique des cellules œufs.
d	Les cellules somatiques chez les individus diploïdes sont caractérisées par un nombre stable de $2n$ chromosomes.

الصفحة	2	NS 36F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - الموضوع - مادة: علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)
5			

IV- Recopiez, sur votre feuille de production, les couples (1,) ; (2,) ; (3,) ; (4,) et adressez à chaque phase de la méiose du groupe 1, la lettre du schéma correspondant du groupe 2. (1pt)

Groupe 1			
1. Anaphase I	2. Télaphase I	3. Métaphase I	4. Prophase I

Groupe 2			
 <p>Fuseau de division Deux centrioles (a)</p>	 <p>2 chromatides (b)</p>	 <p>Tétrade (c)</p>	 <p>Sillon de division (d)</p>

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

Exercice 1 : (3 points)

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

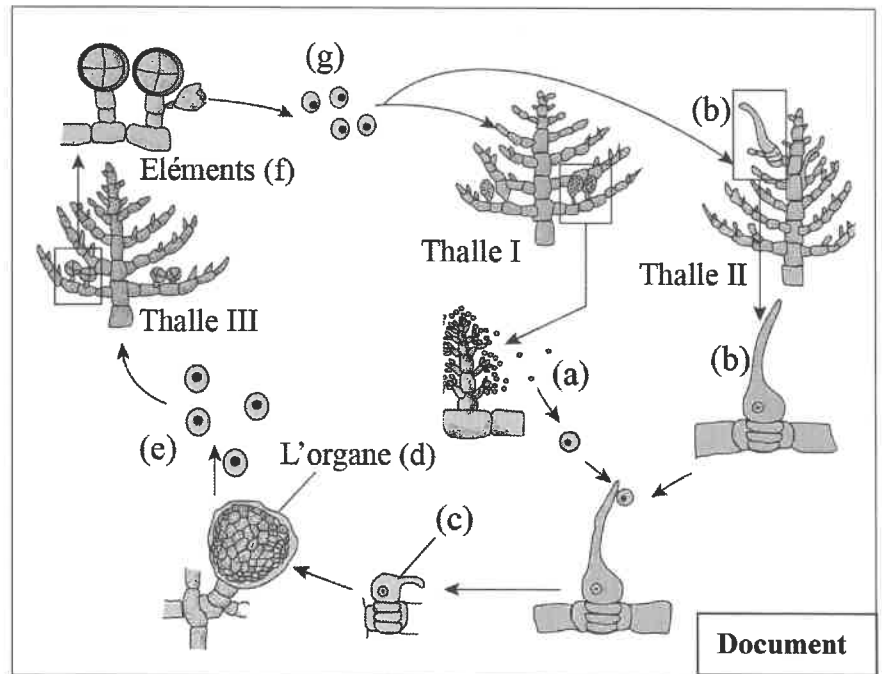
L'appareil végétatif chez une algue rouge (*Antithamnion plumata*) est connu sous forme de trois types de thalles :

- le thalle I porte des organes qui produisent plusieurs cellules (a) haploïdes de petites tailles ;
- le thalle II produit des cellules (b) haploïdes de formes allongées.

Après sa libération dans l'eau, la cellule (a) germe sur la cellule (b) puis les deux cellules s'unissent pour donner la cellule (c). Après plusieurs mitoses cette cellule (c) donne l'organe (d). Ce dernier reste fixé sur le thalle II et produit des cellules (e) qui se libèrent dans l'eau de mer et se développent par des mitoses pour donner un nouvel individu représenté par le thalle III.

- Le thalle III produit les éléments (f). Chacun de ces éléments libère 4 cellules (g). Chacune de ces cellules se développe pour donner le thalle I ou le thalle II.

Le document ci-contre montre les stades de développement de cette algue rouge (*Antithamnion plumata*).



1- Déterminez le thalle où se déroule la méiose et le thalle où se déroule la fécondation. (0.5pt)

2- Donnez le type de chaque thalle I, II et III. Justifiez votre réponse en utilisant les structures (a), (b), (c) et (g). (1.5pt)

3- Représentez schématiquement le cycle chromosomique de cette algue et déduisez son type. (1pt)

الصفحة	3	NS 36F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - الموضوع
5			- مادة: علوم الحياة والأرض- شعبة العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)

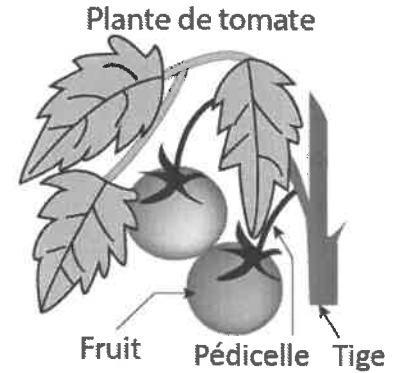
Exercice 2 : (4.25 points)

Dans le cadre de l'étude de la transmission de l'information génétique chez les tomates, des études ont permis de mettre en évidence la présence de deux couples d'allèles :

- Un couple d'allèles responsable de la présence ou de l'absence du pédicelle ;
- Un couple d'allèles responsable de la présence ou de l'absence de poils sur la tige de la plante.

Afin d'étudier le mode de transmission de ces deux caractères, les croisements suivants ont été réalisés :

- **Premier croisement** : entre des plantes de races pures, à fruit avec pédicelle et à tige non poilue et des plantes de races pures, à fruit sans pédicelle et à tige poilue. Après germination des graines issues de ce croisement, on obtient une 1^{ère} génération F₁, formée uniquement de plantes à fruit avec pédicelle et à tige poilue.
- **Deuxième croisement** : entre les plantes (F₁) et des plantes à fruit sans pédicelle et tige non poilue. On obtient une 2^{ème} génération F₂ formée de :



296 plantes à fruit avec pédicelle et à tige poilue.	318 plantes à fruit sans pédicelle et à tige non poilue
1200 plantes à fruit sans pédicelle et à tige poilue.	1200 plantes à fruit avec pédicelle et à tige non poilue.

1- Que déduisez-vous des résultats du 1^{er} et du 2^{ème} croisement ? (0.75 pt)

Utilisez les symboles suivants :

- *J* et *j* pour les allèles responsables de la présence ou l'absence du pédicelle.
- *V* et *v* pour les allèles responsables de la présence ou l'absence des poils sur la tige.

2- À l'aide de l'échiquier de croisement, **donnez** l'interprétation chromosomique des résultats du 1^{er} et du 2^{ème} croisement. (1,5 pts)

Les recherches scientifiques ont montré l'existence d'un troisième gène responsable de la synthèse d'un pigment naturel « Anthocyane » chez la tomate. Sur le même chromosome ce gène se trouve à une distance de 35.2 cM du gène responsable de la présence ou de l'absence du pédicelle. Le gène responsable de la synthèse du pigment « Anthocyane » existe sous forme d'un couple d'allèle (A et a). L'allèle dominant "A" responsable de la synthèse du pigment d'anthocyane et l'allèle récessif "a" est responsable de l'absence de ce pigment.

3- À l'aide de l'échiquier de croisement, **donnez** l'interprétation chromosomique des résultats d'un croisement entre une plante hybride pour les deux caractères à génotype ($\frac{J A}{j a}$) et une plante double récessive pour les deux caractères. (1pt)

4- **Réalisez** les deux cartes factorielles possibles des trois gènes étudiés **en précisant** les étapes du calcul de la distance. *Utiliser : 1 cm pour 5 cM.* (1 pt)

Exercice 3 : (3.75 points)

Afin de déterminer le mode de transmission d'une maladie héréditaire chez l'Homme et expliquer les conséquences des anomalies chromosomiques dans l'apparition de certaines maladies imprévisibles (survenant pendant la formation des gamètes chez les parents), on propose les données suivantes : Le Rétinoblastome est un type de cancer caractérisé par l'apparition d'une tumeur dans la rétine de l'œil qui apparaît chez les enfants avant l'âge de 5 ans. Le document 1 présente l'arbre généalogique d'une famille dont quelques membres sont atteints par cette maladie.

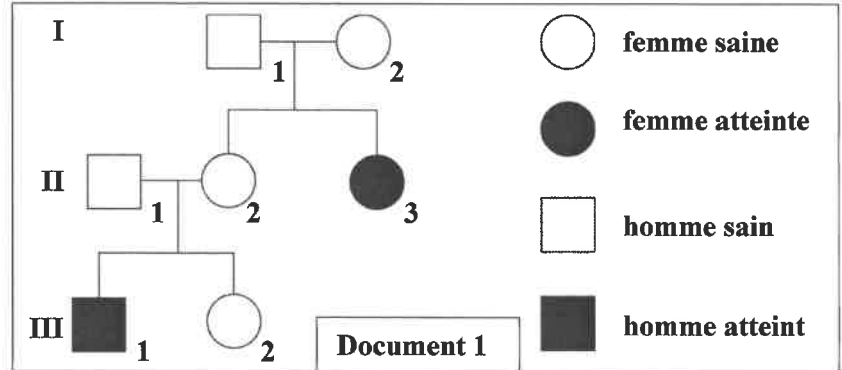
الصفحة	4	NS 36F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - الموضوع - مادة: علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)
5			

1- En vous basant sur le document 1 :

a- **Démontrez en justifiant** votre réponse que l'allèle responsable de la maladie est récessif. (0.25 pt)

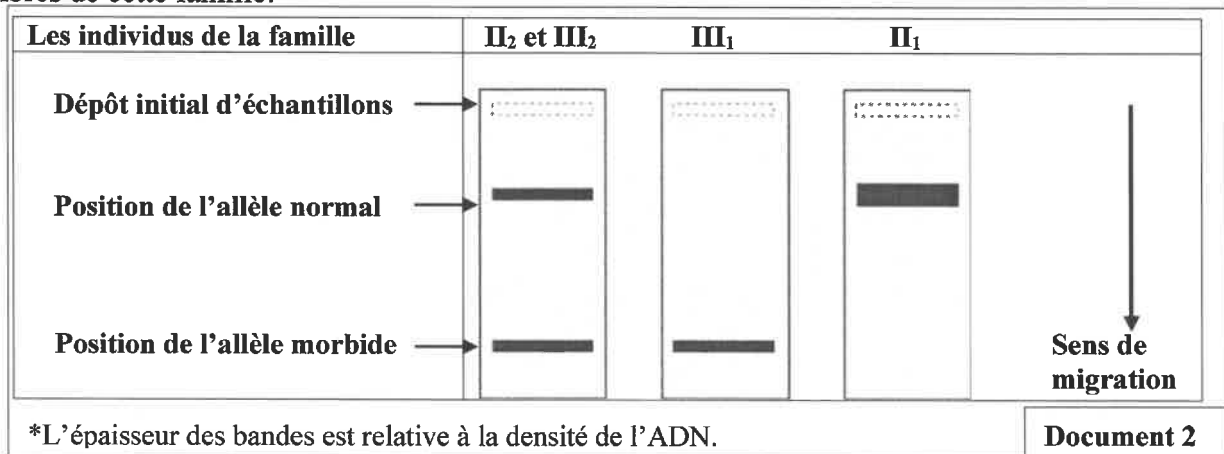
b- **Montrez** si le gène est porté par un autosome ou un chromosome sexuel. (0.75 pt)

2- **Donnez, en justifiant** votre réponse, les génotypes probables des individus II₁, II₂ et III₁. (0.75 pt)



Utilisez le symbole (N) ou (n) pour l'allèle responsable du phénotype normal et le symbole (R) ou (r) pour l'allèle responsable de la maladie.

- L'analyse de l'ADN par la technique d'électrophorèse, permet de détecter le fragment d'ADN du gène responsable de cette maladie (l'allèle morbide). Le document 2 présente les résultats obtenus chez certains membres de cette famille.

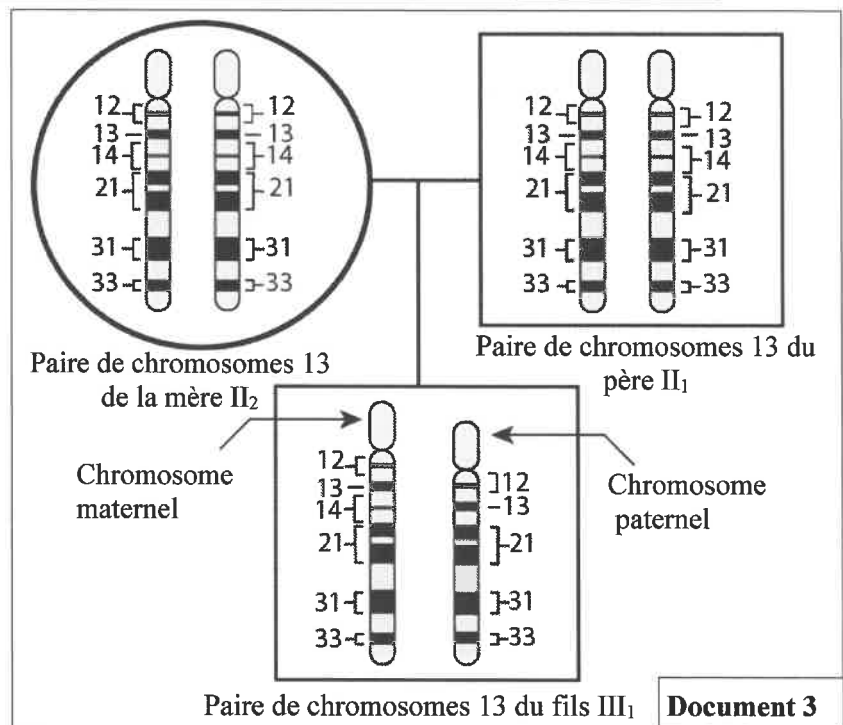


3- En vous basant sur le document 2 :

a- **Donnez** les génotypes effectifs des parents II₁ et II₂. (0.5 pt)

b- **Proposez** une explication à l'apparition du Rétinoblastome chez le fils III₁. (0.5pt)

- Le gène du Rétinoblastome est porté par le **chromosome 13**. Pour déterminer la cause du Rétinoblastome chez le fils III₁, on a établi la séquence des gènes au niveau de la paire de chromosomes 13 chez les parents II₁ et II₂ et leur fils III₁. Le document 3 représente les résultats obtenus (l'emplacement des gènes est indiqué par les numéros).



4- En **exploitant** les données du document 3, **déterminez** le type d'anomalie chromosomique observée chez le fils III₁ puis **expliquez** pourquoi il est atteint du Rétinoblastome. (1 pt)

الصفحة	5	NS 36F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - الموضوع - مادة: علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)
5			

Exercice 4 : (4 points)

Dans une population P de blé, on a récolté un nombre important d'épis et on a mesuré le poids de 5500 grains de blé.

Le tableau suivant présente les résultats statistiques de la distribution du nombre des grains de blé en fonction de leurs poids.

Classes : poids des grains (mg)	[150-250[[250-350[[350-450[[450-550[[550-650[[650-750]
Nombre de grains	125	875	2250	1125	625	500

1- **Réalisez** l'histogramme et le polygone de fréquence de la distribution du poids des grains de blé. (0.5pt)

Utilisez l'échelle : 1cm pour chaque classe et 1cm pour 500 grains.

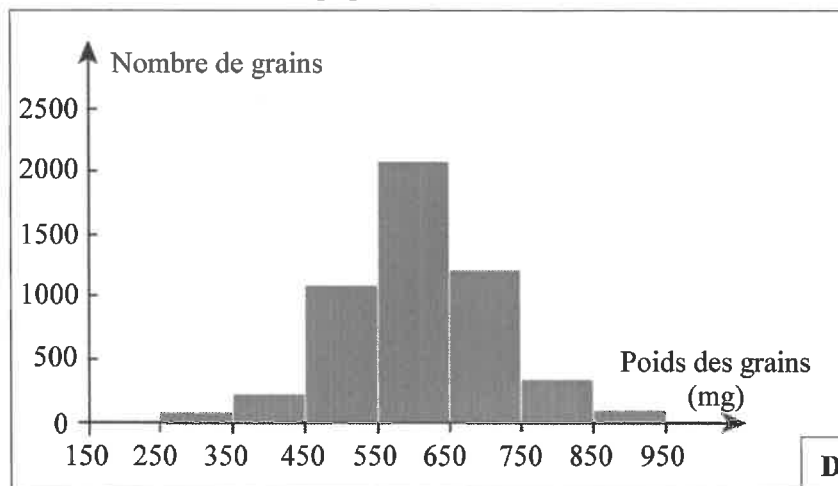
2- **Décrivez** les résultats présentés par le polygone de fréquence et **proposez** une hypothèse à propos de l'homogénéité de la population P. (0.75 pt)

3- **Calculez** la moyenne arithmétique, l'écart type et l'intervalle de confiance $[\bar{X} - \sigma, \bar{X} + \sigma]$ de cette distribution, en se basant sur un tableau d'application du calcul des paramètres statistiques. (1.25pts)

On donne :

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

Pour vérifier l'hypothèse proposée en réponse à la question 2, on a isolé une sous population P_1 qui appartient à la classe [650 -750]. Par une étude de la distribution des fréquences du poids des grains, on a réalisé l'histogramme de fréquence présenté par le document 1 et on a calculé les paramètres statistiques de cette sous population. Le document 2 montre les résultats obtenus.



Document 1

	Sous population P_1
Le mode (M)	600 mg
La moyenne arithmétique (\bar{X})	605.63 mg
L'écart-type (σ)	113.69 mg

Document 2

4- **Comparez** le mode, la moyenne arithmétique et l'écart-type de la sous population P_1 à ceux de la population P. Que **déduisez-vous** à propos de l'hypothèse proposée ? (1.5 pt)

Fin