AlloSchool

Sciences de la Vie et de la Terre 2Bac SMA

Examen National 2021 (Normale)

Professeur : Mr BAHSINA Najib

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

1. Définissez : (1 pt)

Division rédactionnelle :

Croisement-test :

2. Pour chacune des données suivantes, il y a une seule suggestion correcte : (2 pts)

A- Le chromosome de la prophase 1 est formé :

- de deux chromatides en condensation.
- d'une seule chromatide condensée.
- de deux chromatides décondensées.
- d'une seule chromatide décondensée.

B- Le crossing-over est un phénomène qui se déroule au cours de :

- la métaphase I.
- la métaphase II.
- la prophase I.
- la prophase II.

C- A partir d'une cellule mère à 2n chromosomes et suite à la division équationnelle, les cellules filles :

- conservent 2n chromosomes suite à la séparation des chromatides de chaque chromosome.
- reçoivent n chromosomes suite à la séparation des chromatides de chaque chromosome.
- conservent 2n chromosomes suite à la séparation des chromosomes homologues.
- reçoivent 2n chromosomes suite à la séparation des chromosomes homologues.

D- Le cycle de développement diplophasique est caractérisé par :

- une phase à n chromosomes qui se limite aux gamètes.
- une phase à 2n chromosomes qui se limite à l'œuf.
- une méiose qui conduit à la formation des spores.
- une cellule œuf qui subit directement la méiose pour donner des gamètes.

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

3. Répondre par "Vrai" ou "Faux" : (1pt)

La méiose donne des cellules haploïdes dont le nombre de chromosomes varie d'une cellule fille à l'autre : _____

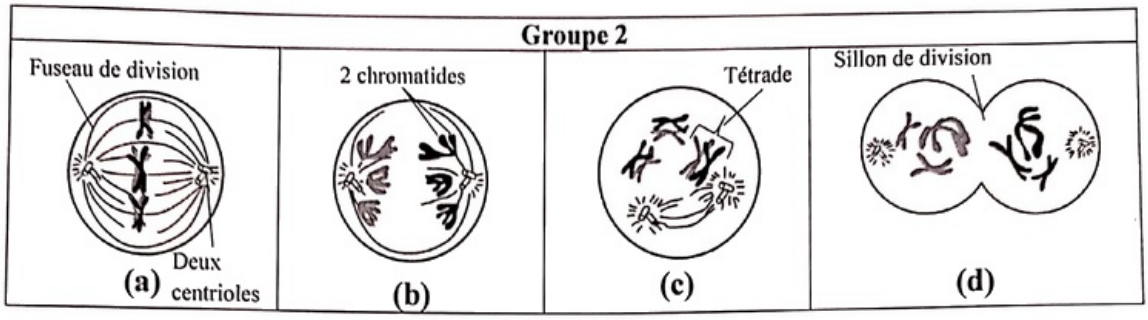
La méiose permet de conserver la formule chromosomique de la cellule mère : _____

La fécondation permet la diversité génétique des cellules œufs : _____

Les cellules somatiques chez les individus diploïdes sont caractérisées par un nombre stable de 2n chromosomes : _____

4. Reliez chaque phase de la méiose du groupe 1, à la lettre du schéma correspondant du groupe 2 : (1 pt)

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



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

Exercice 1 (3 pts)

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).

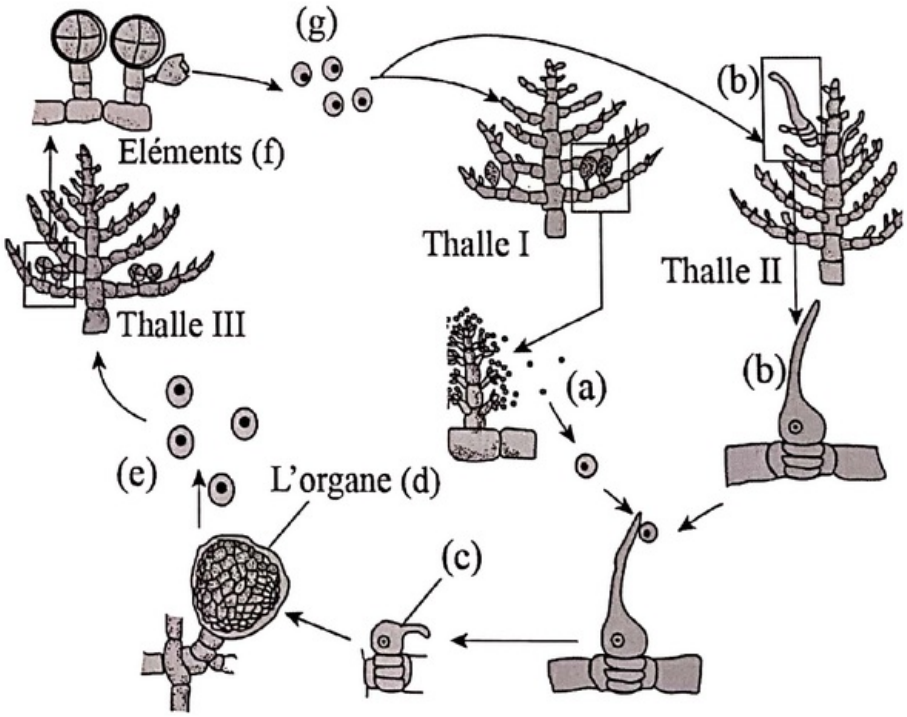
Après plusieurs mitoses cette cellule (c) donne l'organe (d). Ce dernier reste fixé sur le thalle II et produit des cellules (e) qui se libèrent dans l'eau de mer et se développent par des mitoses pour donner un nouvel individu représenté par le thalle III.

- 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 suivant 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)

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

Exercice 2 (4,25 pts)

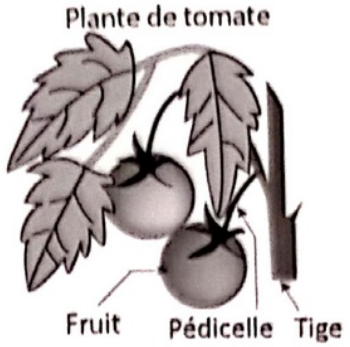
Dans le cadre de l'étude de la transmission de l'information génétique chez les tomates, des études ont permis de mettre en évidence la présence de deux couples d'allèles :

- 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 :

<u>Premier croisement :</u> 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 1ère génération, formée uniquement de plantes à fruit avec pédicelle et à tige poilue.

Deuxième croisement : entre les plantes (F_1) et des plantes à fruit sans pédicelle et tige non poilue. On obtient une 2ème génération F_2 formée de :

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

1. Que déduisez-vous des résultats du 1er et du 2ème 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 1er et du 2ème croisement. (1,5 pts)

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

Exercice 2 (4,25 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 35,2cMg 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 (J A//j a) et une plante double récessive pour les deux caractères. (1 pt)
4. Réalisez les deux cartes factorielles possibles des trois gènes étudiés en précisant les étapes du calcul de la distance. Utiliser : 1cm pour 5cMg. (1 pt)

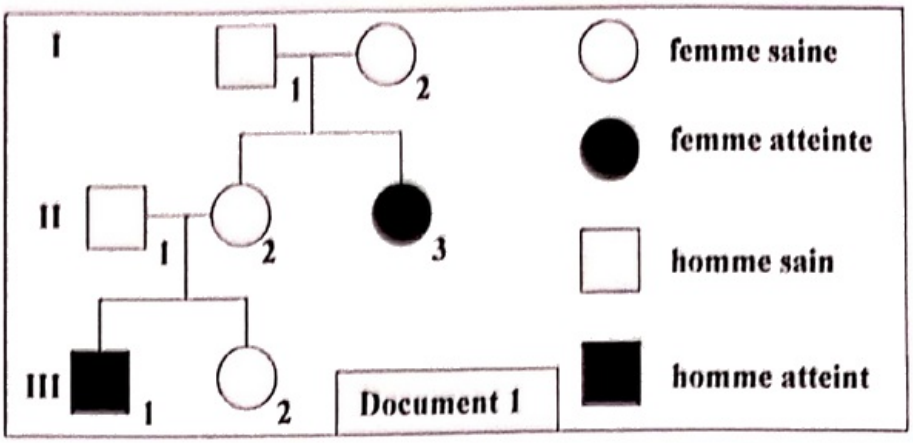
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 3 (3,75 pts)

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 :



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 II_1, II_2 et III_1 (0.75 pt)

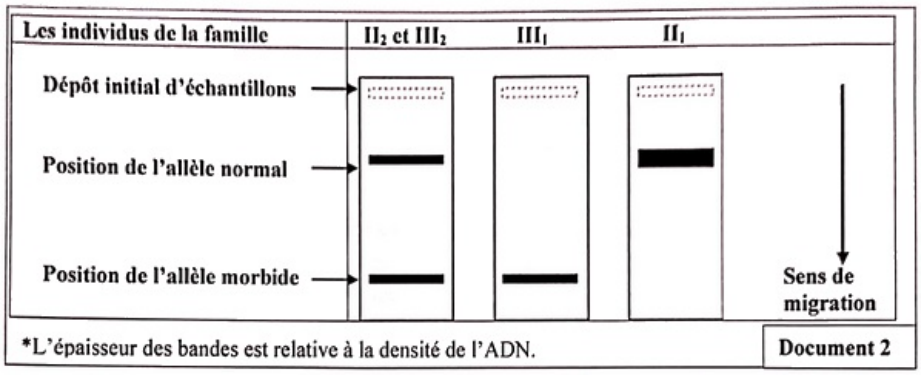
Utilisez le symbole (N) ou (n) pour l'allèle responsable du phénotype normal et le symbole (R) ou (r) pour l'allèle responsable de la maladie.

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

Exercice 3 (3,75 pts)

L'analyse de l'ADN par la technique d'électrophorèse, permet de détecter le fragment d'ADN du gène responsable de celte 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 II_1 et II_2. (0.5 pt)
- b- Proposez une explication à l'apparition du Rétinoblastome chez le fils III_1 . (0.5pt)

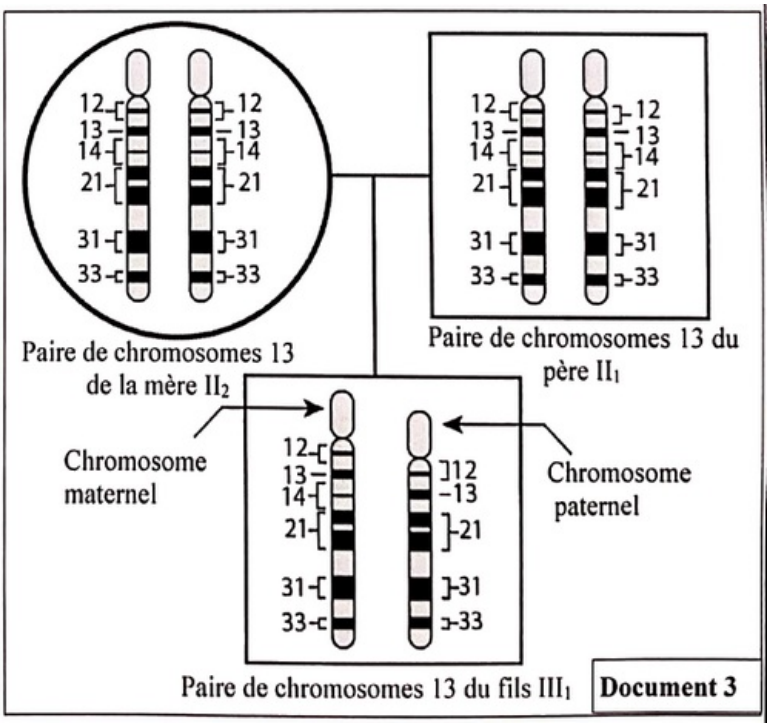
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 3 (3,75 pts)

Le gène du Rétinoblastome est porté par le chromosome 13.

Pour déterminer la cause du Rétinoblastome chez le fils III_1, on a établi la séquence des gènes au niveau de la paire de chromosomes 13 chez les parents II_1 et II_2 et leur fils III_1.

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 III_1 puis expliquez pourquoi il est atteint du Rétinoblastome. (1 pt)

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

Exercice 4 (4 pts)

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

Le tableau suivant présente les résultats statistiques de la distribution du nombre de 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 de cette distribution, en se basant sur un tableau d'application du calcul des paramètres statistiques. (1.25 pt)

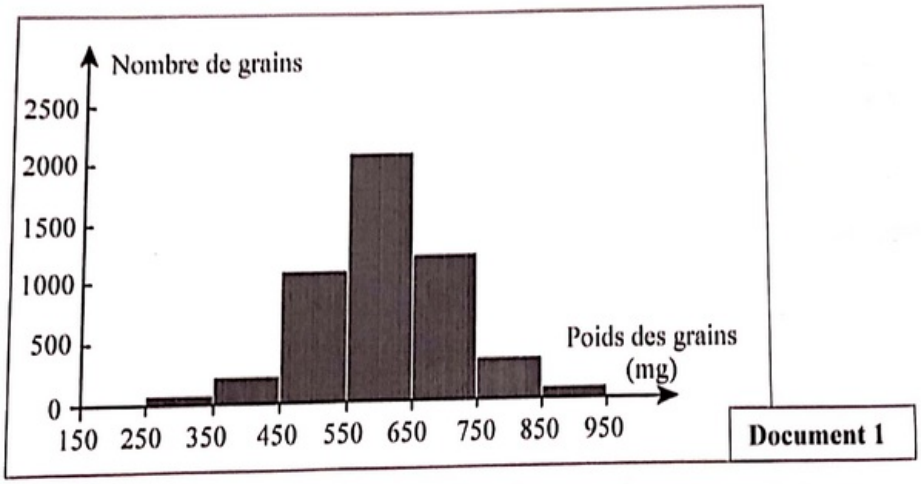
On donne : $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^n f_i\left(x_i - \overline{X}\right)^2}{n}}$; $\overline{X} = \frac{\sum_1^n (f_i x_i)}{n}$

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

Exercice 4 (4 pts)

Pour vérifier l'hypothèse proposée en réponse à la question 2, on a isolé une sous population P1 qui appartient A 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 :



Document 1

On a calculé les paramètres statistiques de cette sous population.

Le document 2 montre les résultats obtenus :

	Sous population P_1
Le mode (M)	600 mg
La moyenne arithmétique($\overline{X}$)	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 P1 à ceux de la population P. Que déduisez-vous à propos de l'hypothèse proposée ? (1.5 pt)