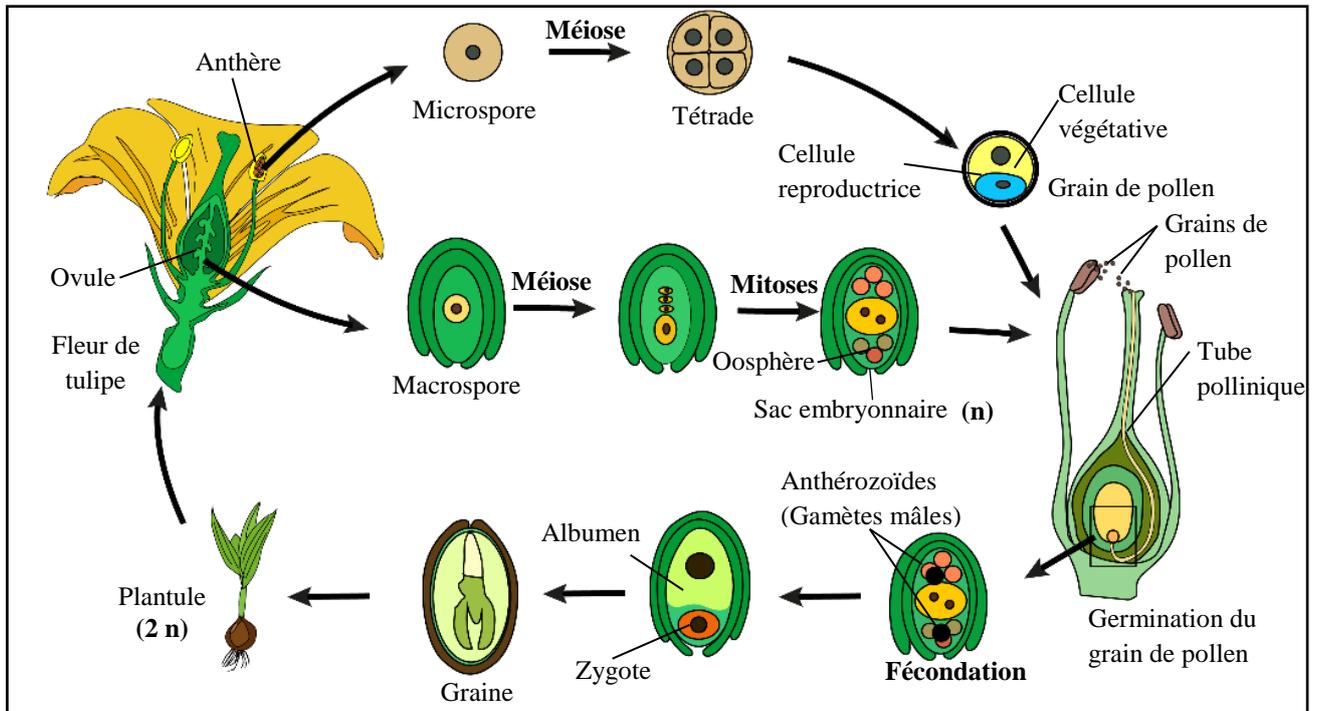


Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1: (6.75 points)

Afin de mettre en évidence le rôle de la méiose et de la fécondation dans le maintien de la stabilité du nombre de chromosomes et dans la diversité génétique chez la tulipe (plante à fleurs), on propose les données suivantes :

I- La reproduction sexuée chez la tulipe est assurée par la rencontre du gamétophyte mâle (grain de pollen) avec le gamétophyte femelle (sac embryonnaire). Après la fécondation le sac embryonnaire donne la graine et l'ovaire se transforme en fruit. Dans les conditions favorables, la graine germe et donne une nouvelle plantule. Le document suivant représente le cycle de développement de cette plante.



1. En exploitant les données précédentes et sachant que la tulipe possède 24 chromosomes, donnez la formule chromosomique de la plantule et du sac embryonnaire. (0.5pt)

2. Le cycle de développement de la tulipe est formé par la succession de deux phases : la phase du sporophyte et la phase du gamétophyte. Dégagez de ce cycle chacune de ces deux phases. Justifiez votre réponse. (0.5 pt)

3. Réalisez le cycle chromosomique de cette plante et déterminez son type. (0,75pt)

II. Afin d'étudier le mode de transmission de deux caractères héréditaires chez la tulipe, on propose les croisements suivants :

- **Croisement 1** : Réalisé entre des plantes à fleurs rouges et à pétales entiers et des plantes à fleurs jaunes et à des pétales découpés. Les graines issues de ce croisement sont semées et elles ont donné une génération F_1 constituée de plantes à fleurs orange et à pétales découpés.

● **Croisement 2** : Réalisé entre une plante de la génération F_1 et une plante à fleurs rouges et à pétales entiers. Ce croisement a permis d'avoir une génération F_2 constituée des phénotypes suivants :

- | | |
|--|--|
| - 194 plantes à fleurs rouges et à pétales entiers. | - 8 plantes à fleurs rouges et à pétales découpés. |
| - 190 plantes à fleurs orange et à pétales découpés. | - 9 plantes à fleurs orange et à pétales entiers. |

4. À partir de l'**exploitation** des résultats des deux croisements, **déduisez** le mode de transmission des deux caractères étudiés. (1pt)

- Pour les allèles du gène responsable de la couleur de la fleur utilisez : (*J et R*) dans le cas de codominance ou (*R et r*) dans le cas de dominance ;

- Pour les allèles du gène responsable de la forme des pétales utilisez : (*D et E*) dans le cas de codominance ou (*D et d*) dans le cas de dominance .

5. **Donnez** l'interprétation chromosomique des résultats des croisements 1 et 2. (2.25 pts)

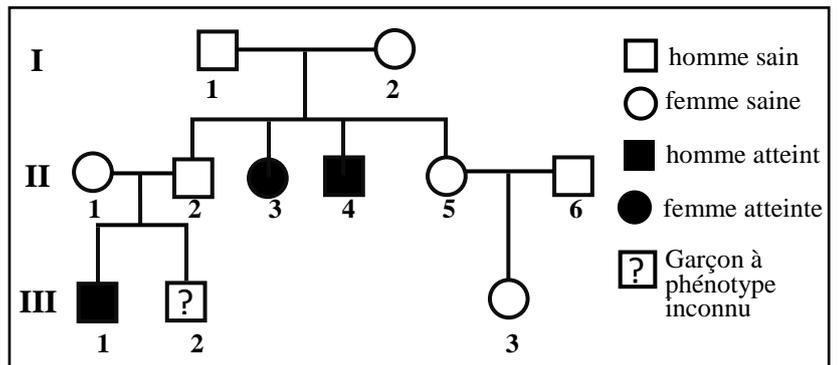
6. En utilisant des schémas convenables, **expliquez** le phénomène à l'origine de la diversité des gamètes de la génération F_1 . (0.75 pt)

Un horticulteur cherche à obtenir une nouvelle variété de tulipe à fleur rouge et à pétales découpés.

7. En vous basant sur les génotypes des individus de la génération F_2 , **proposez**, en **justifiant** votre réponse à l'aide d'un échiquier de croisement, le croisement qui permet d'obtenir la plus grande proportion du phénotype désiré. (1pt)

Exercice 2: (3.25 points)

L'hémochromatose est une maladie génétique liée à une mutation du gène HFE, qui code pour une protéine responsable de la régulation de l'absorption intestinale du fer. Les symptômes apparaissent à partir de 30 ans : une fatigue générale, un risque de cirrhose du foie et d'atteinte par le diabète ou le cancer. Le document 1 présente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints d'hémochromatose.



Document 1

1. En vous basant sur l'arbre généalogique figurant dans le document 1, **montrez** :

- que l'allèle responsable de la maladie est récessif. (0.5 pt)
- si le gène étudié est porté par un autosome ou un chromosome sexuel. (0.75 pt)

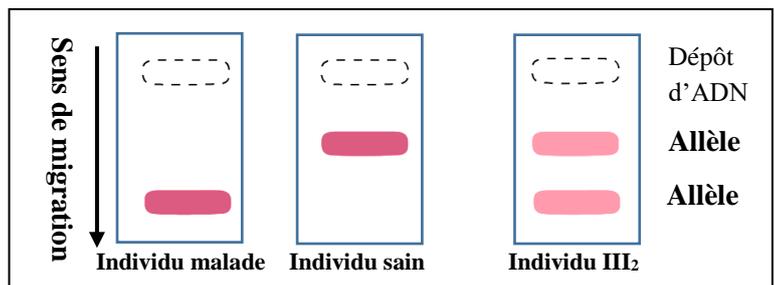
2. **Donnez**, en **justifiant** votre réponse, les génotypes des individus II_1 et II_2 . (0,5pt)

Utilisez le symbole (*H*) ou (*h*) pour l'allèle responsable du phénotype normal et le symbole (*M*) ou (*m*) pour l'allèle responsable de la maladie.

3. **Déterminez**, à l'aide d'un échiquier de croisement, la probabilité pour que l'individu III_2 soit atteint d'hémochromatose. (1pt)

L'analyse de l'ADN par la technique d'électrophorèse, permet de détecter les formes alléliques du gène étudié et de déduire le génotype de l'individu testé. Le document 2 présente le résultat obtenu.

4. En vous basant sur les résultats de l'analyse génétique, **déduisez** le génotype de l'individu III_2 . **Justifiez** votre réponse. (0.5pt)



Document 2

Exercice 3 : (5 points)

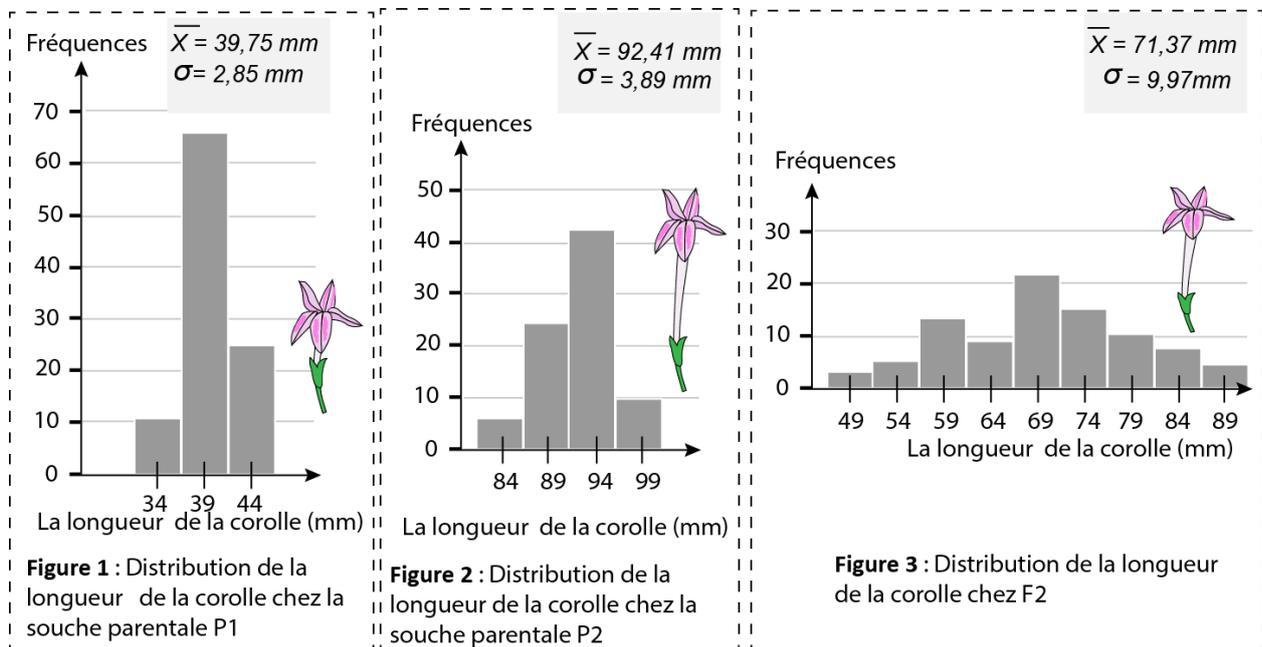
Le tabac d'ornement (*Nicotiana affinis*) est une plante proche du tabac utilisé pour la fabrication de cigarettes. Ses fleurs ont de 3 à 10cm de longueur, tubulées, en forme de trompette, réunies en grappes et très parfumées notamment le soir.

Pour étudier la variation de la longueur des corolles chez une population de tabac d'ornement on a réalisé les croisements suivants :

- **1^{er} Croisement** entre deux souches parentales de lignées pures P1 et P2. Ce croisement a donné une génération F₁ ;

- **2^e Croisement** entre les individus de F₁ (F₁ × F₁). Ce croisement a donné une génération F₂.

Le document suivant présente la distribution de la longueur de la corolle chez les deux souches parentales P1 et P2 (figures 1 et 2) et chez la génération F₂ (figure 3).



Document

1. Comparez les données de la distribution de la longueur de la corolle de la souche P1 à celle de la souche P2. (1 pt)

2. Déduisez les caractéristiques de la distribution de F₂. **Justifiez** votre réponse. (1 pt)

Pour sélectionner, de nouveau, une race pure ayant de longues corolles à partir de la génération F₂ on a réalisé des croisements entre les individus dont le centre de la classe est de 89mm et on a obtenu une génération F₃. Le tableau suivant présente les résultats obtenus.

Centre des classes de longueur de la corolle (mm)	69	74	79	84	89	94	99
Fréquence	4	8	12	20	20	14	9

3. Réalisez, sur votre feuille de rédaction le polygone de fréquence de la distribution « longueur de la corolle ». (0.75 pt)

(Utilisez 1cm pour un effectif de 5 individus et séparez entre les centres de classes par 1cm).

4. Calculez la moyenne arithmétique et l'écart type de cette distribution, en se basant sur un tableau d'application du calcul des paramètres statistiques. (1.5 pt)

On donne :

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

5. Est-ce que la sélection réalisée à partir de la génération F₂ a donné une souche plus homogène que la souche parentale P₂ ? **Justifiez** votre réponse. (0.75 pt)

fin