

Première partie : Restitution des connaissances (5 pts)

I- Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte. Recopiez les couples (1,...) ; (2,...) ; (3,...) ; (4,...), et adressez à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. **(2 pts)**

1 – Dans le cas du monohybridisme, le croisement entre individu homozygote récessif et un individu hétérozygote donne :

- a- 25% de phénotype récessif et 75% de phénotype dominant.
- b- 75% de phénotype récessif et 25% de phénotype dominant.
- c- 25% de phénotype récessif, 50% de phénotype intermédiaire et 25% de phénotype dominant.
- d- 50% de phénotype récessif et 50% de phénotype dominant.

2 – Au cours de la réplication de l’ADN :

- a- La double hélice parentale reste intacte et une deuxième copie entièrement nouvelle est synthétisée.
- b- Chaque brin des deux molécules d’ADN formées contient des fragments anciens et des fragments nouvellement synthétisés.
- c- Les deux brins de la double hélice parentale se séparent et chacun d’eux sert de modèle pour la synthèse d’un nouveau brin complémentaire.
- d- La double hélice parentale ne sert pas à la synthèse des deux nouvelles copie d’ADN.

3- Le brassage interchromosomique lors de la méiose résulte de la répartition indépendante et aléatoire:

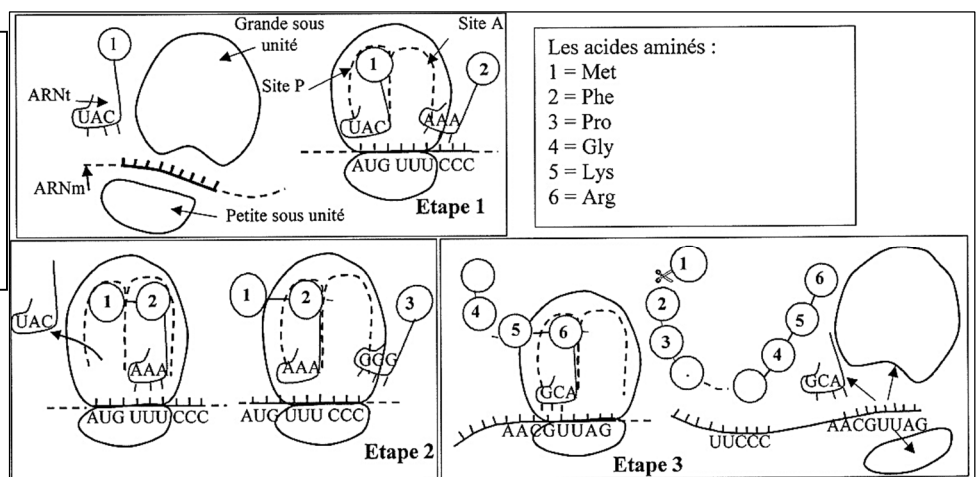
- a- Des chromosomes homologues pendant l’anaphase I.
- b- Des chromosomes homologues pendant l’anaphase II.
- c- Des chromatides pendant l’anaphase I.
- d- Des chromatides pendant l’anaphase II.

4- Durant la métaphase de la mitose, chaque chromosome est formé:

- a- D’une seule chromatide constituée de deux brins d’ADN.
- b- De deux chromatides constituée chacune d’un brin d’ADN.
- c- De deux chromatides constituée chacune de deux brins d’ADN.
- d- De deux chromatides l’une constituée d’un seul brin d’ADN et l’autre de deux brins d’ADN.

II- les figures ci-dessous présentent trois étapes d’un phénomène biologique en relation avec l’expression de l’information génétique.

Donnez le nom du phénomène présenté par les trois étapes et le nom de chacune des étapes 1, 2 et 3..... (1 pt)



III- Définissez : - Allèle - Mutation (1pt)

IV- Les caractéristiques des chromosomes (forme et disposition) changent selon les phases de la mitose et la méiose. Citez deux de ces caractéristiques pour chacune des deux phases suivante :

- a- l’anaphase I de la méiose. (0.5 pt)**
- b- l’anaphase de la mitose. (0.5pt)**

Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

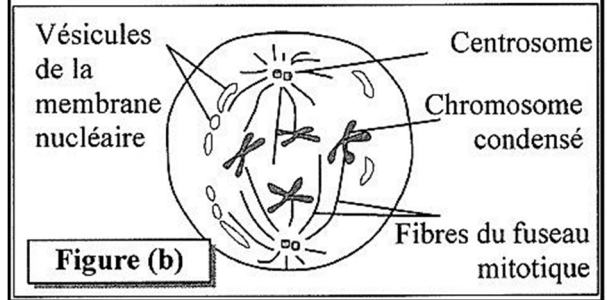
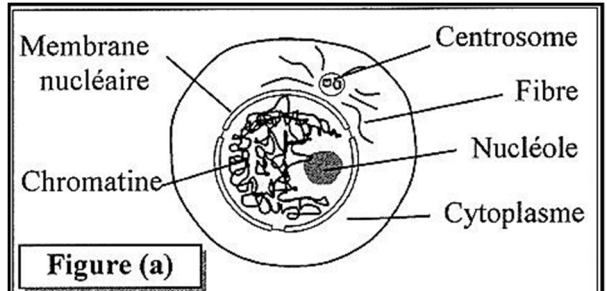
Exercice 1 (4 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission génétique et des mécanismes de son expression, on propose les données suivantes :

❖ **Donnée 1** : la mitose assure la multiplication et le renouvellement des tissus vivants et constitue avec l'interphase un cycle cellulaire. Le document 1 présente deux phases de cycle chez une cellule animale [figure (a) : interphase ; figure (b) : prophase].

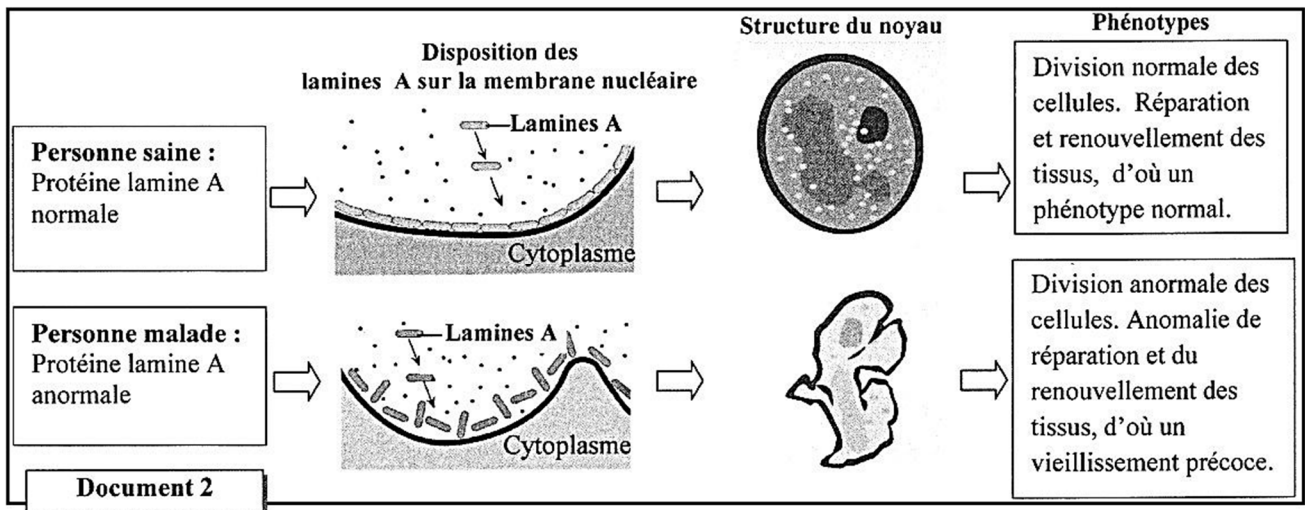
1- Dégagez les modifications qui sont produites au niveau du noyau et du cytoplasme en passant de l'interphase à la prophase.....(1pt)

❖ **Donnée 2** : le noyau contient plusieurs types de protéines fibreuses appelées « Lamines » responsables de la structure du noyau. L'altération d'un type de lamines « Lamine A » peut être à l'origine d'un syndrome appelé « Progéria ». Parmi les symptômes de ce syndrome une taille petite, des complications métaboliques et un



Document 1

Viellissement prématuré grave associé à une prédisposition aux cancers. Le document 2 présente des données concernant le rôle des « lamine A » dans le cas normal et dans le cas de « Progéria ».



2- En vous basant sur le document 2, comparez les données de la personne saine à celles de la personne malade, puis montrez la relation protéine-caractère.....(1.5 pt)

Des analyses génétiques ont permis d'associer cette maladie au gène LMNA. Deux allèles de ce gène ont été identifiés : LMNA⁺ qui gouverne la synthèse de la protéine normale et LMNA⁻ qui gouverne la synthèse de la protéine anormale. La figure (a) du document 3 présente un fragment du brin transcrit de l'allèle LMNA⁺ d'un sujet sain, et un fragment de l'allèle LMNA⁻ d'un sujet atteint d'une des formes de la Progéria. La figure (b) du document 3 présente un extrait du tableau du code génétique.

Numéro des triplets 169 170.....177

Fragment de l'allèle LMNA⁺ d'un sujet sain CAC -CGG -TTC-GAA -CTC -CGT-CGG -GAT- CCA..

Fragment de l'allèle LMNA⁻ d'un sujet atteint CCC -GGT- TCG- AAC-TCC-GTC- GGG- ATC- CA...

Sens de lecture →

Figure (a)

Codons	UUG CUA CUU	UAG UGA	CCC CCA	GAG GAA	AAA AAG	AGA AGG	AGU AGC	GUU GUG	GCC GCA	GGA GGG GGU	CAA CAG
Acides aminés	Leu	non sens	Pro	Ac.glu	Lys	Arg	Ser	Val	Ala	Gly	Gln

Document 3

Figure (b)

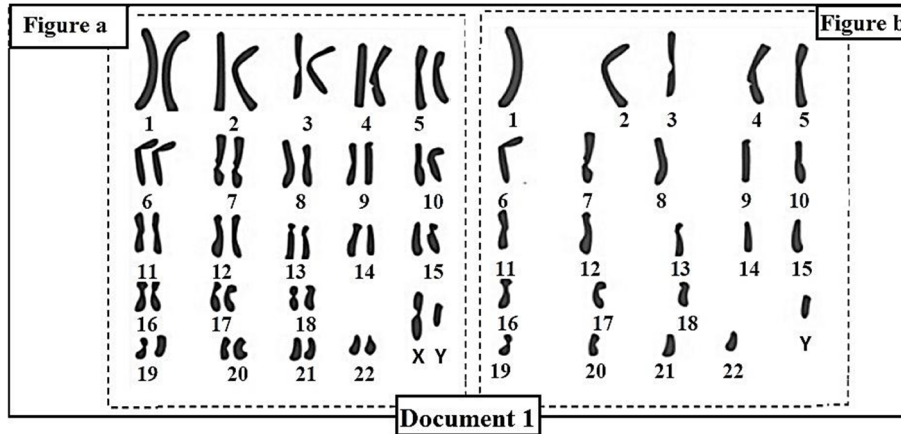
3- En vous basant sur le document 3, donnez les séquences des ARNm et des acides aminés du sujet sain et du sujet malade, puis montrez la relation gène-protéine.....(1.5 pt)

Exercice 2 (9 pts)

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 :

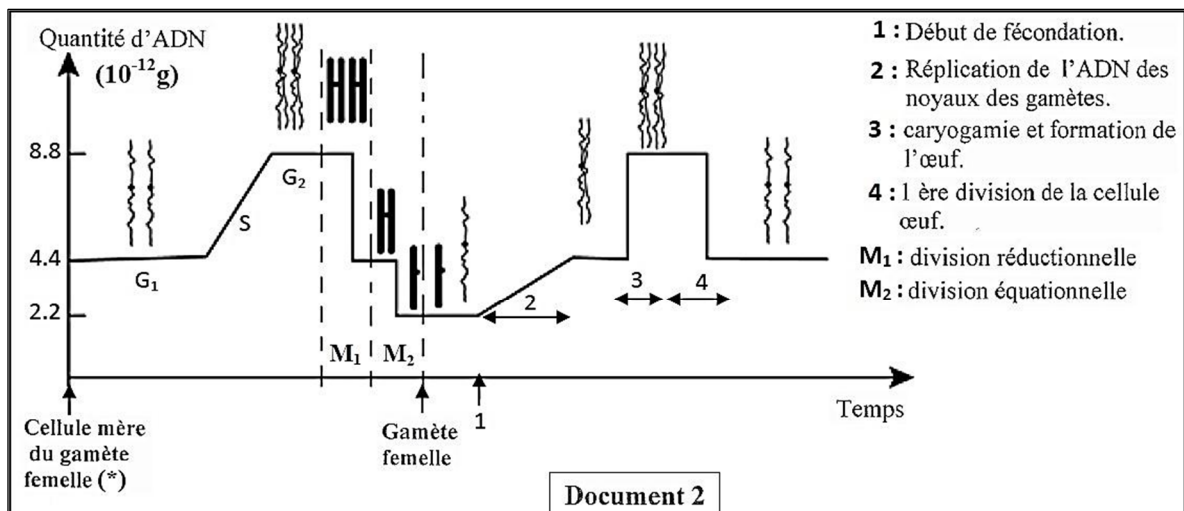
Donnée 1 :

- Les testicules produisent les gamètes mâles à partir des cellules mères appelées les spermatogonies. Le document 1 représente le caryotype d'une spermatogonie (figure a) et d'un gamète mâle (figure b) chez l'homme.



1- En s'appuyant sur le document 1, écrire la formule chromosomique détaillée de la cellule mère des gamètes (spermatogonie) et celle du gamète mâle et déduire le phénomène responsable de différence observée.....(1.25pts)

- 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.....(1.25pts)

Donnée 2 :

- Pour étudier le mode de transmission de quelques caractères héréditaires non liés au sexe chez le pois on réalise les croisements suivants :

► **Croisement 1** : Entre des plantes qui ont des fleurs pourpres et des grains de pollen longs et des plantes qui ont des fleurs rouges et des grains de pollen ronds. On obtient en F₁ une génération constituée uniquement de plantes à fleurs pourpres et grains de pollen longs.

► **Croisement 2** : Réalisé entre individus de la génération F₁.

3- Que peut-on déduire à propos des résultats obtenus en F₁? Justifiez votre réponse.....(1pt)

4- A l'aide d'un échiquier de croisement, donnez les proportions des phénotypes attendus lors du croisement des hybrides F₁ entre eux selon la troisième loi de Mendel (loi de la ségrégation indépendante des caractères).....(2pt)

Utiliser les symboles : ♦ (R et r) pour représenter la couleur de la fleur ;

♦ (L et l) pour représenter la forme des grains de pollen.

- Afin de mettre en évidence l'exception de la troisième loi de Mendel, on exploite les travaux de Bateson et Punnett réalisés en 1900. Ces derniers ont laissé se reproduire les hybrides de F₁ entre eux. Le tableau ci-dessous représente les résultats obtenus en F₂.

Phénotypes des individus	Nombres d'individus	Pourcentage des phénotypes
Fleurs pourpres et grains de pollen longs	4831	69.49%
Fleurs pourpres et grains de pollen ronds	390	5.61%
Fleurs rouges et grains de pollen longs	393	5.65%
Fleurs rouges et grains de pollen ronds	1338	19.24%

5- Comparez ces résultats avec ceux obtenus en répondant à la question numéro 4. Que peut-on conclure à propos du mode de transmission de ces deux caractères ?.....(0.75 pt)

- **Croisement 3** : Réalisé entre individus hybrides à gousses droites et de couleur jaune et des individus doubles récessifs. Ce croisement a donné une génération F₁ constituée de :

799 individus à gousses droite et de couleur jaune	804 individus à gousses incurvées et de couleur verte
198 individus à gousses droite et de couleur verte	199 individus à gousses incurvées et de couleur jaune

Utiliser les symboles : ♦ (D et d) pour représenter la forme de la gousse ;

♦ (J et j) pour représenter la couleur de la gousse .

6- En vous basant sur les résultats du troisième croisement, déterminez, en justifiant votre réponse :

a- Les allèles dominants et les allèles récessifs.....(0.5 pt)

b- Est-ce que les deux gènes sont liés ou indépendants.....(0.5 pt)

7- Expliquez, par des schémas convenables, le phénomène à l'origine des différents types de gamètes produits par les femelles hybrides du troisième croisement(1pt)

8- Calculez la distance entre les deux gènes (la forme et la couleur de la gousse) puis établissez la carte factorielle de ces deux gènes.....(0.75 pt)

Exercice 3 (2 pts)

Chez les pigeons, la femelle est hétérogamète XY et le mâle est homogamète XX. Pour comprendre le mode de transmission de deux caractères (la couleur du plumage et la couleur des yeux) chez une race de pigeons dite Romaine, on propose l'étude des résultats des croisements suivants :

- **Croisement 1** : Des mâles de race pure à plumage bleu et yeux noirs avec des femelles de race pure à plumage brin et yeux orange. La première génération F_1 est constituée uniquement d'individus à plumage bleu et yeux noirs.
- **Croisement 2** : Des mâles de race pure à plumage brin et yeux orange avec des femelles de race pure à plumage bleu et yeux noirs. La génération F_1 obtenue est composée de 50% d'individus mâles à plumage bleu et yeux noirs et 50% d'individus femelles à plumage brin et yeux noirs.

1- Analysez les résultats des deux croisements 1 et 2, puis déduisez le mode de transmission des caractères étudiés chez le pigeon Romain.....(1 pt)

2- A l'aide d'un échiquier de croisement, donnez les résultats attendus dans le cas de croisement des mâles de F_1 avec des femelles à plumage brin et yeux orange.....(1pt)

Utiliser les symboles (B,b) pour le caractère couleur de plumage et (N,n) pour le caractère couleur des yeux.