

Exercices

LES MUTATIONS : SOURCES DE DIVERSITÉ

EXERCICE 1

Définissez les mots ou expressions suivants :

Mutation, mutation génique, mutation somatique, mutation germinale, agent mutagène, mutant.

EXERCICE 2

On cultive une souche bactérienne sensible à l'ampicilline sur un milieu liquide.

1) On étale un volume de la suspension contenant 10^6 bactéries dans une boîte de pétri sur un milieu nutritif solide contenant l'ampicilline; on remarque l'apparition d'une colonie bactérienne au bout de 48 h.

a- Précisez le caractère de la colonie apparue ? Justifiez.

b- Pourquoi s'agit-il d'un résultat inattendu ?

c- Le phénomène produit (apparition d'un nouveau caractère) est une « mutation », à quoi doit-elle être due ?

d- Si on étale un volume de la suspension contenant 10^2 bactéries, on n'obtient pas de colonies.

Que peut-on en déduire ?

2) On repique un petit fragment de la colonie obtenue sur une autre boîte de pétri contenant l'ampicilline, plusieurs colonies bactériennes apparaissent au bout de 48 h.

Que met en évidence ce résultat ?

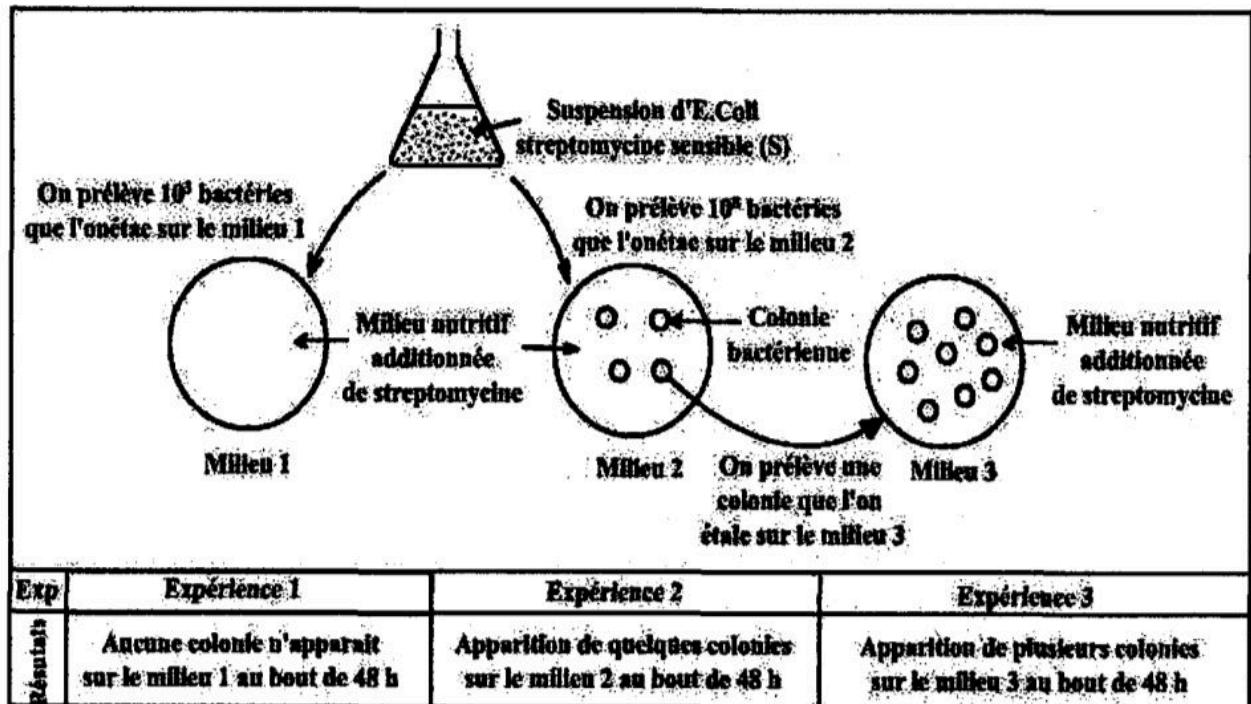
3) a- Sachant que le caractère « comportement vis-à-vis de l'ampicilline » est déterminé par un gène « Amp », précisez les versions alléliques (ou allèles) de ce gène.

b- Quelle différence existe-t-il entre ces allèles à l'échelle moléculaire ?

c- Quelle conséquence aura ce phénomène sur la population bactérienne ?

EXERCICE 3

Dans le cadre de l'étude du phénomène de la mutation, on a réalisé des expériences en partant d'une souche sauvage de bactéries *Eshérishia coli* sensible à un antibiotique, la streptomycine. Le schéma suivant résume les manipulations effectuées et les résultats obtenus :



Interprétez les résultats expérimentaux obtenus tout en dégagant les caractères du phénomène mis en évidence par ces résultats.

EXERCICE 4

On dispose de trois souches de bactéries *E. coli* : une souche S sauvage et deux souches S1 et S2 mutantes.

On veut déterminer le phénotype et le génotype des deux souches mutantes concernant les caractères « comportement vis-à-vis de l'ampicilline » et « capacité de synthèse de l'arginine ».

On réalise la culture des 3 souches sur 2 milieux différents MI et MII

MI : milieu minimum sans arginine et sans ampicilline

II : milieu minimum avec arginine et avec ampicilline

Les résultats des cultures figurent dans le tableau suivant :

Souche	milieu de culture	Résultat + : présence de colonies - : absence de colonies	signification	phénotype	génotype
S	MI	+			
	II	-			
S1	MI	-			
	II	-			
S2	MI	-			
	II	+			

1) Complétez le tableau par ce qui convient.

- 2) Comment peut-on expliquer l'existence des souches S1 et S2 ?
- 3) Quelle relation existe-t-il entre le phénotype et le génotype chez la bactérie ? Expliquez

EXERCICE 5

La drépanocytose ou anémie falciforme est une maladie génétique héréditaire qui touche plus particulièrement l'Afrique centrale. Elle se manifeste par la destruction des globules rouges dans les petits capillaires, ce qui entraîne une mauvaise oxygénation des tissus comme le cerveau.

Les globules rouges prennent une forme en faucille et non celle d'un disque aplati car ils contiennent une hémoglobine anormale dite HbS, différente de l'hémoglobine normale HbA par la présence, dans la chaîne polypeptidique, d'un acide aminé anormal en sixième position.

Le tableau ci-dessous donne un extrait de la séquence de bases (séquence de nucléotides) du gène de l'hémoglobine, localisé sur le chromosome « 2 », chez un individu sain et chez un individu atteint de drépanocytose.

Numéro du nucléotide		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ADN normal forme 1	<i>brin1</i>	G	T	G	C	A	C	C	T	G	A	C	T	C	C	T	G	A	G
	<i>brin2</i>	C	A	C	G	T	G	G	A	C	T	G	A	G	G	A	C	T	C
ADN anormal forme 2	<i>brin1</i>	G	T	G	C	A	C	C	T	G	A	C	T	C	C	T	G	T	G
	<i>brin2</i>	C	A	C	G	T	G	G	A	C	T	G	A	G	G	A	C	A	C

- 1) Comment pouvez-vous appeler les formes 1 et 2 de ce gène ?
- 2) Comparez les séquences des deux formes proposées.
- 3) À quel phénomène pouvez-vous attribuer l'apparition de la forme 2 ?
- 4) Quel type de cellules a été touché ? Justifiez votre réponse.
- 5) Si on appelle A et S les allèles du gène de l'hémoglobine, quels sont les génotypes possibles chez l'homme ?

LA REPRODUCTION SEXUÉE : SOURCE DE DIVERSITÉ

EXERCICE 1

Définissez les mots ou expressions suivants :

Méiose, gamète, cellule germinale, fécondation, réduction chromatique, brassage interchromosomique.

EXERCICE 2

Repérez pour chaque item la (ou les) affirmation (s) correcte(s)

1) La méiose :

- a- conserve le nombre de chromosomes d'une cellule
- b- permet de réduire de moitié le nombre de chromosomes d'une cellule
- c- permet la croissance d'un individu.
- d- assure la production de gamètes haploïdes.

2) La division réductionnelle de méiose :

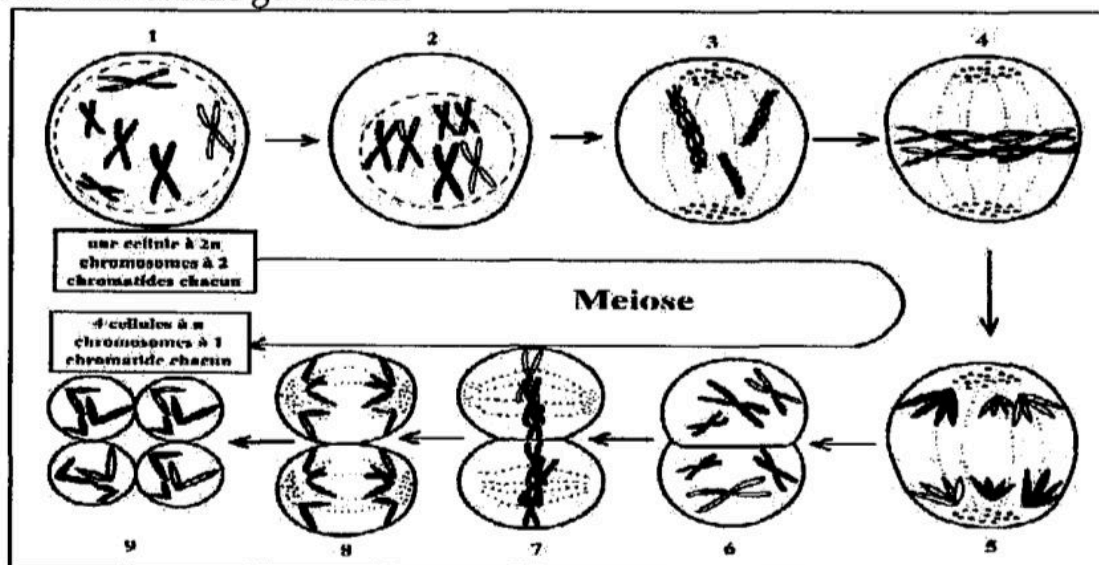
- a- divise par deux le nombre de chromosomes
- b- garde constante la quantité d'ADN par noyau
- c- est précédé d'une réplication d'ADN
- d- aboutit à deux cellules haploïdes

3) Le brassage interchromosomique :

- a- se produit lors de la prophase I
- b- aboutit à la formation de n^2 types de gamètes différents par garniture chromosomique
- c- résulte de la séparation aléatoire des 2 chromosomes homologues de chaque paire
- d- est l'un des facteurs responsable du polymorphisme des descendants de la reproduction sexuée.

EXERCICE 3

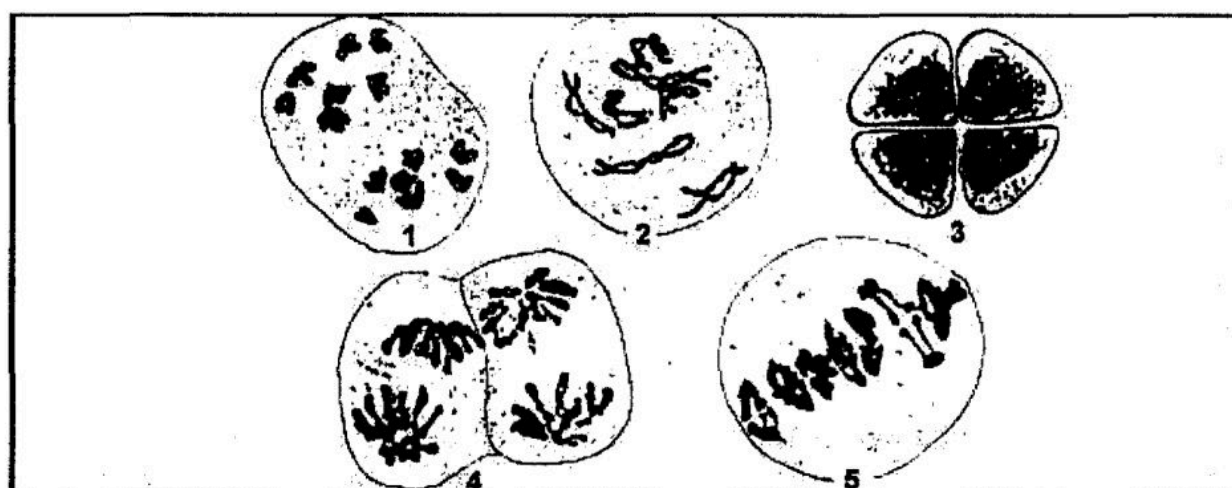
Le document suivant représente schématiquement le déroulement de la méiose affectant une cellule germinale.



- 1) Précisez la formule chromosomique de la cellule mère.
- 2) Identifiez les phases numérotées de 1 à 9
- 3) Attribuez à chaque phase l'un des événements de a à i suivants :
 - a. séparation des chromatides
 - b. enchevêtrement des chromatides
 - c. rangement des paires de chromosomes homologues à l'équateur du fuseau
 - d. individualisation des chromosomes
 - e. appariement des chromosomes homologues
 - f. deuxième division cytoplasmique
 - g. séparation des chromosomes homologues
 - h. première division cytoplasmique
 - i. rangement de n chromosomes dupliqués sur le plan équatorial

EXERCICE 4

Le document suivant représente quelques étapes d'un phénomène cellulaire qui se déroule dans un organe végétal

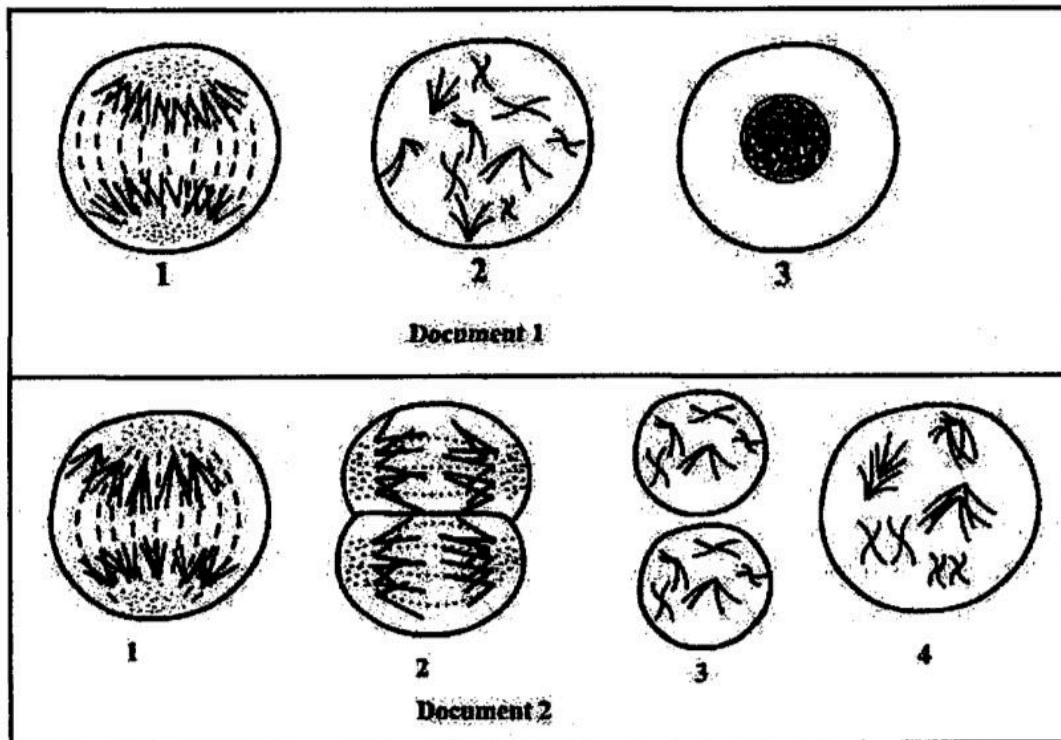


- 1) Identifiez le phénomène représenté sur le document ? Justifiez en donnant deux arguments
- 2) Donnez le nom de chaque phase en justifiant la réponse et précisez l'ordre chronologique de leur succession :

EXERCICE 5

Les schémas du document I représentent quelques cellules somatiques en division. Les schémas du document II représente quelques étapes de l'évolution de cellules germinales chez la même espèce.

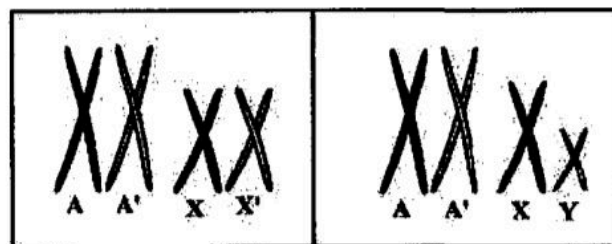
5 paires de chromosomes sont représentées et les schémas sont placés dans le désordre.



- 1) À quel type de phénomène se rapporte le document 1, d'une part et le document 2, d'autre part ? Justifiez votre réponse.
- 2) Classez les différentes figures de chaque document dans leur ordre chronologique tout en donnant un titre à chaque figure.
- 3) Comparez le phénomène illustré par les documents 1 à la division réductionnelle de méiose.

EXERCICE 6

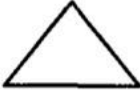
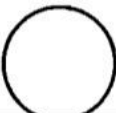
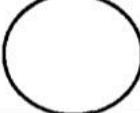
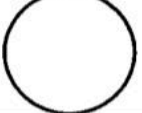
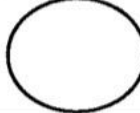
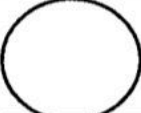
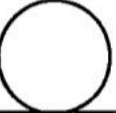
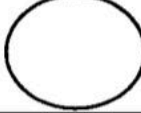
Les deux figures du document 1 représentent chacune deux paires de chromosomes (une paire autosomale AA' et une paire XX' ou XY) pris de caryotypes de femme et d'homme



Document 1

- 1) En utilisant les chromosomes schématisés, représentez la garniture chromosomique (nombre et forme des chromosomes) des différents types de gamètes mâles et femelles.

2) Remplissez le tableau du document 2 en utilisant les lettres A,A',X,X' et Y pour représenter les différents types de gamètes mâles et femelles, ainsi que les zygotes résultant de leurs rencontres.

gamètes ♂ gamètes ♀				
				
				
				
				

Document 2

3) Comparez les garnitures chromosomiques des zygotes du document 2 avec celles des parents du document 1

4) Déduisez l'importance des phénomènes chromosomiques mis en évidence par vos réponses.