

Exercice n°1

On considère deux souches de bactérie, le bacille subtil, (bactéries) de phénotype respectivement [Try +] et [Try -]. (Try est un acide aminé appelé le tryptophane qui est indispensable au métabolisme du bacille subtil). On réalise sur ces deux souches les deux expériences suivantes :

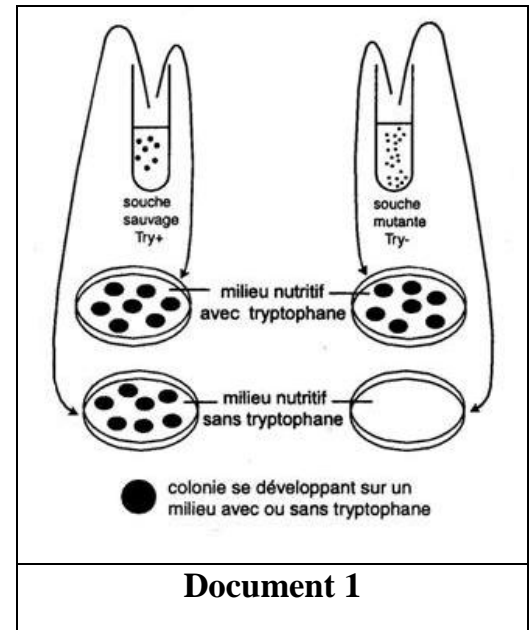
➤ **Expérience A**

Les deux souches sont cultivées comme le montre le document 1. Analysez les résultats de cette expérience.

➤ **Expérience B**

Les bactéries [Try +] sont fractionnées en deux parties :

- Partie (P1) formée de membranes cytoplasmiques.
- Partie (P2) formée de fragments de chromosomes :



Expérience B		Résultats
a	Dans un milieu de culture dépourvu de tryptophane, on cultive des bactéries [Try -] en présence de la partie P1.	Absence de bactéries
b	Dans un milieu de culture dépourvu de tryptophane, on cultive des bactéries [Try -] en présence de la partie P2.	Présence de nombreuses colonies (bactéries).

Analysez les résultats obtenus.

Exercice n°2

Chez deux individus A et B de la même espèce, on a prélevé l'ARNm du même gène. Le document 1 représente un fragment d'ARNm de A

Triplet n°	25	26	27	28	29	30	31	32	
... ..	AUG	UUA	AGU	CCA	AAG	AGA	ACA	CAA
Document 1 : un fragment d'ARNm de l'individu A									

- 1) Écrivez le polypeptide codé par le fragment de l'ARNm du document 1.
- 2) Tout en justifiant votre réponse, écrivez la séquence des bases azotées du fragment d'ADN (brin transcrit + brin non transcrit) qui correspond à l'ARNm de l'individu A..
- 3) La portion de l'ARNm prélevée chez l'individu B a permis de retrouver le polypeptide du document 2.

Acide aminé n°	25	26	27	28	29	30	31	32
Polypeptide	Met	- - Leu	- - Ser	- - - Pro	- - - Met	- - Arg	- - - Thr	- - - Gln
Document 2								

- Comparez les polypeptides de A et de B.
- Déduisez alors, la portion du gène codant la synthèse du polypeptide de B.
- Déduisez la cause de la différence entre les deux polypeptides A et B.

Exercice n°3

Le document suivant montre une séquence d'ADN comportant un fragment d'un allèle qui code la synthèse d'un polypeptide noté P.

Brin 1	CTG	GCA	CAC	GGG	TTA	ACA
Brin 2	GAC	CGT	GTG	CCC	AAT	TGT
Fragment de l'allèle						

La chaîne du polypeptide qui correspond au fragment de l'allèle est donnée par le document suivant :

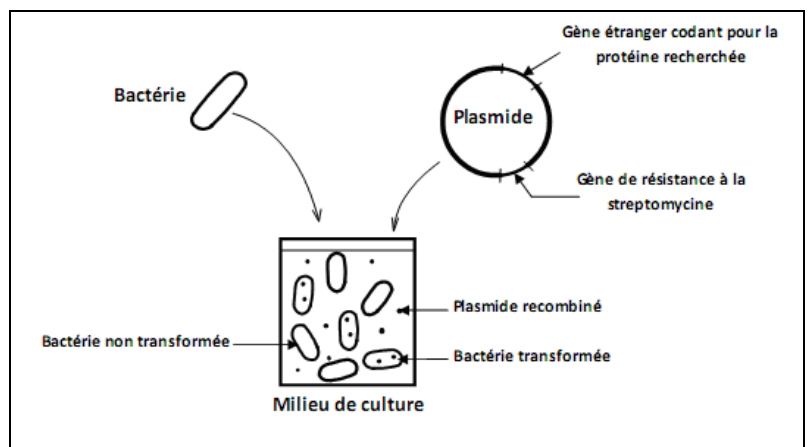
.....acide aspartique—arginine---valine---proline---asparagine---cystéine.....
Chaîne polypeptidique

Tout en justifiant votre réponse déterminez le brin transcrit (1 ou 2) de la molécule d'ADN.

Exercice n°4

Le document ci-contre illustre une étape essentielle en génie génétique.

- Définir les termes : plasmide recombiné, bactérie transformée.
- Donnez un titre à l'étape illustrée et nommez les outils utilisés.
- Expliquez comment peut-on trier les bactéries transformées.



Exercice n°5

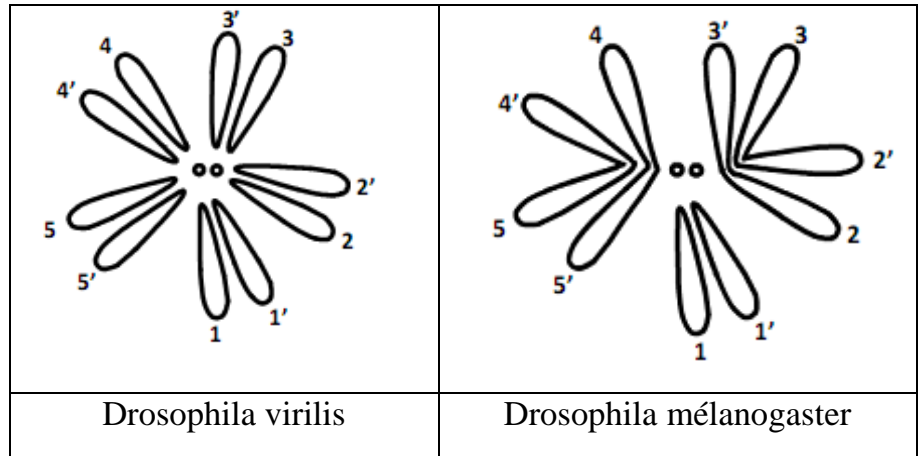
Les figures ci-dessous représentent les caryotypes de deux espèces de drosophile : *Drosophila virilis* et *Drosophila mélanogaster*.

1) Déterminez la formule chromosomique de chaque espèce.

2) En supposant que le caryotype de la deuxième espèce résulte d'une mutation qui a affectée des cellules de la première espèce.

a) Identifiez le type de mutation en question et précisez son mécanisme.

b) Expliquez comment les mutations de ce type concourent à la diversité du monde vivant.



Exercice n°6

Répondez par vrai ou faux :

1. L'ADN est le constituant essentiel des chromosomes :
2. Il n'y a pas d'ADN dans le noyau des cellules végétales :
3. Les filaments d'ADN peuvent se pelotonner et former des chromosomes :
4. Les chromosomes sont continuellement visibles dans les cellules au microscope optique : ...
5. Un chromosome est une portion de gène :
6. Les chromosomes homologues ayant les mêmes gènes mais pas forcément les mêmes allèles
7. Le génome détermine les caractères héréditaires de l'individu :
8. Un gène porte l'information génétique :
9. Les allèles désignent les versions possibles d'un gène :
10. L'analyse d'un échantillon d'ADN montre que la guanine représente 24% des nucléotides, son pourcentage en adénine est 24%

Exercice n°7

1) Voici la séquence d'un brin de l'ADN :

Brin A : ATG-TCG-TAT-CGT-ACG-ATG-CTG-TCG-GTA-CAA...

a) Ecrire la séquence du brin B qui est le brin complémentaire au brin A

b) Cette séquence correspond à un gène, donnez le nombre d'acides aminés contenu dans la protéine issue de l'expression de ce gène.

2) Dans un gène codant pour la synthèse d'une enzyme, interviennent, ponctuellement et accidentellement 2 mutations sur le brin transcrit:

- une addition d'un nucléotide (un nucléotide ajouté)
- une délétion d'un autre nucléotide (un nucléotide perdu)

La séquence des acides aminés d'une portion de la molécule enzymatique qui était initialement « **Lysine—tryptophane—acide glutamique—isoleucine—valine---lysine** », devient, « **Lysine—valine—acide glutamique —isoleucine—valine---lysine** ».

a) Quel est le nucléotide ajouté? Quel est le nucléotide perdu? Où se situent ces mutations sur le brin transcrit de l'ADN?

b) Quelles conséquences peuvent avoir ces mutations sur l'enzyme synthétisée?

Exercice n°8

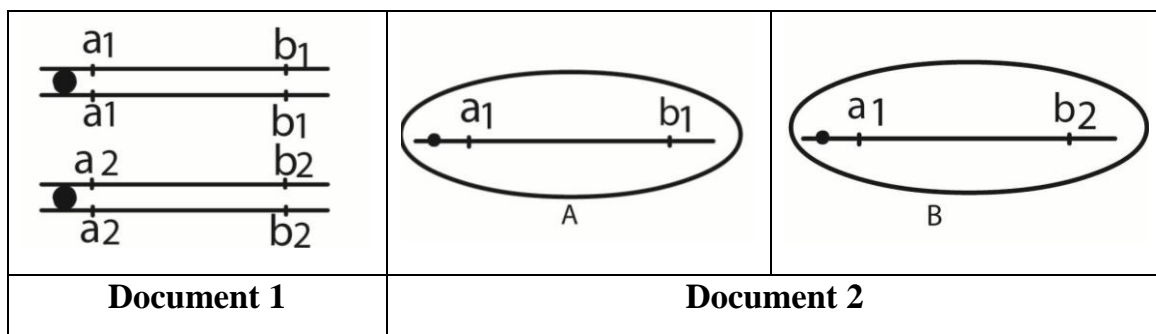
On réalise un croisement entre deux lignées pures de Maïs : Maïs à grains pleins avec Maïs à grains rétractés. La F1 est homogène et de phénotype « grains pleins ».

- 1- Quelles sont les précautions à prendre pour être certain de réaliser le croisement désiré? Que peut-on déduire du résultat obtenu?
- 2- Énoncez la loi de Mendel vérifiée par ce résultat.
- 3- Quel résultat théorique peut-on prévoir, si on laisse les plants de F1 à l'autofécondation? Des plants de la F1 sont pollinisés par un pollen provenant d'une autre plante de Maïs dont le phénotype est inconnu. La descendance obtenue est composée de 4184 grains rétractés et 4182 grains pleins.

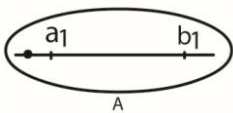
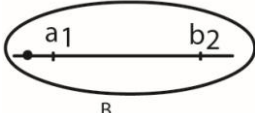
Expliquez les résultats numériques obtenus.

Exercice n°9

Le document 1 montre une paire de chromosomes homologues observée dans une cellule mère de gamète d'un animal. Les deux couples d'allèles (a_1, a_2) et (b_1, b_2) sont portés par ces deux chromosomes. Chaque couple d'allèles contrôle un caractère héréditaire. Le document 2 montre deux types de gamètes produits par cet animal.



- 1) Expliquez l'obtention du gamète A en schématisant sur le document 3 de l'annexe, la cellule mère en prophase I, anaphase I et en anaphase II de la Méiose. Expliquez l'obtention du gamète B
- 2) en schématisant sur le document 3 de l'annexe, la cellule mère en prophase I, anaphase I et en anaphase II de la Méiose.
- 3) Nommez le phénomène à l'origine des gamètes B.
- 4) Schématisez les autres types de gamètes que cet animal pourrait former.

PROPHASE I		
ANAPHASE I		
ANAPHASE II		
GAMÈTES		
DOCUMENT 3		

- 5) Statistiquement le nombre de gamètes B est largement inférieur à celui de gamète A. Pourquoi ?

Exercice n°10

Cochez la ou les bonnes réponse (s)

1) **On croise deux souris qui diffèrent par un caractère héréditaire dont le gène est situé sur la partie spécifique du chromosome X. La souris femelle est de phénotype [a]. La souris mâle est de phénotype [A]. L'allèle A domine l'allèle a. On obtient les résultats suivants:**

- a) Toutes les femelles ont le phénotypes [A], tous les mâles ont le phénotype [a].
- b) Toutes les femelles ont le phénotypes [a], tous les mâles ont le phénotype [A].
- c) Des souris ♂ et ♀ de phénotype [A] et des souris ♂ et ♀ de phénotype [a].
- d) une descendance homogène.

2) **On croise deux souris qui diffèrent par un caractère héréditaire dont le gène est situé sur la partie spécifique du chromosome X. La souris femelle homozygote est de phénotype [A]. La souris mâle est de phénotype [a]. L'allèle A domine l'allèle a. On obtient les résultats suivants:**

- a) Toutes les femelles ont le phénotypes [A], tous les mâles ont le phénotype [a].
- b) Toutes les femelles ont le phénotypes [a], tous les mâles ont le phénotype [A].
- c) Des souris ♂ et ♀ de phénotype [A] et des souris ♂ et ♀ de phénotype [a].
- d) les souris ♂ et ♀ ont le même phénotype [A].

Exercice 11

On dispose de deux races pures de rats qui diffèrent par un couple d'allèles. L'une est constituée de rats blancs et l'autre est constituée de rats gris.

- 1) Comment peut-on vérifier la pureté de ces deux races ?
- 2) Le croisement d'un rat gris avec rat blanc donne une F1 constituée de rats gris. Concluez.
- 3) Quels seront les résultats statistiques d'un croisement de deux individus de la F1 ?
- 4) Qu'obtiendra-t-on en croisant :
 - a) Les rats F1 avec les rats blancs de race pure ?
 - b) Les rats F1 avec les rats gris de race pure ?
- 5) On trouve dans la salle d'élevage un rat gris. Quel est le croisement qu'on doit réaliser pour savoir si ce rat est un hybride ou de race pure ?

Exercice 12

1) Les drosophiles croisées sont de races pures. Le croisement d'une drosophile ♀ à antennes normales avec une drosophile ♂ à antennes courtes a donné une F1 homogène à antennes normales. Le croisement d'une drosophile ♀ à antennes courtes avec une drosophile ♂ à antennes normales a donné une F' composée de :

- 50% ♂. Toutes les drosophiles mâles ont des antennes courtes.
- 50% ♀. Toutes les drosophiles femelles ont des antennes normales.

A partir des résultats obtenus, formulez une hypothèse sur la localisation chromosomique du gène étudié.

2) Le croisement entre un mâle de la F1 et une femelle de la F1 a fourni la génération F2 suivante :

- 215 drosophiles Femelles à antennes normales
- 216 drosophiles femelles à antennes courtes.
- 212 drosophiles mâles à antennes courtes
- 213 drosophiles mâles à antennes normales

Les résultats de la F2 permettent-elles de valider votre hypothèse ? Justifiez votre réponse.

Exercice 13

Chez l'homme, le daltonisme est une maladie héréditaire qui se manifeste par une anomalie de la vision des couleurs (couleur rouge et couleur verte sont non discernables). Le daltonisme est dû à la présence, à l'état récessif, d'un gène **d** porté sur le chromosome sexuel **X**.

Un couple à vision normal (non daltonien) a eu un enfant atteint de daltonisme. Le mari se croyant trompé a demandé le divorce. La génétique, peut-elle lui fournir une justification irréfutable lors de sa demande d'instance en divorce ?

Exercice 14

Une race de vison (petit mammifère carnivore) possède un pelage blanc marqué par une ligne dorsale noire. Croisé entre eux, ces visons donnent une génération composée de : 50% de vison blanc à ligne dorsale noire, 25% de vison blanc et 25% de vison noir.



Expliquez ce résultat.

Exercice 15

On croise des drosophiles femelles aux yeux normaux avec des drosophiles mâles aux yeux réduits (appelés bar). On obtient en F1 des ♀ aux yeux réniformes et des ♂ aux yeux normaux. La F2 (F1 x F1) comprend : 25 % ♂ aux yeux normaux, 25 % ♀ aux yeux normaux, 25 % ♂ aux yeux bar et 25 % ♀ aux yeux réniformes

- 1) Interprétez ces résultats
- 2) Quels sont les résultats théoriques fournis par le croisement d'une ♀ aux yeux bar avec un ♂ aux yeux normaux.

Exercice 16

Chez l'homme, les groupes sanguins [A], [B], [AB] et [O] sont déterminés par un gène qui existe sous trois formes alléliques : A, B et O. Les allèles A et B sont codominants. L'allèle O est récessif.

- 1) Un couple de groupe sanguin [A] peut-il avoir un enfant de groupe [O] ?
- 2) Déterminez les groupes sanguins possibles d'enfants issus d'un père de groupe [A] et d'une mère de groupe [B].

Exercice 17

On croise deux variétés de « belles de nuits », l'une à fleurs rouge et l'autre à fleurs blanches. Toutes les plantes obtenues qui constituent la F1, sont roses.

Le croisement des plantes à fleurs roses obtenues entre elles a fourni une génération F2 composée de :

- 100 plantes à fleurs roses
 - 49 plantes à fleurs rouges
 - 51 plantes à fleurs blanches.
- 1) Comment peut-on réaliser pratiquement les croisements qui a donné la F1 et la F2 ?
 - 2)
 - a) Expliquez les résultats
 - b) Donnez une interprétation chromosomique

Exercice 18

Chez la tomate, la chair du fruit peut être rouge ou jaune. Une série de croisement a fourni les résultats suivants :

Croisement	Résultats
Rouge x rouge	150 rouges
Rouge x jaune	175 rouges
Rouge x jaune	78 rouges + 80 jaunes
Jaune x jaune	168 jaunes
Rouge x rouge	125 rouges + 40 jaunes

- 1) Expliquez le mode de transmission du caractère étudié
- 2) Déterminez les génotypes des parents et des descendants dans chaque croisement.

Exercice 19

Chez un insecte, le caractère « couleur de l'abdomen » est contrôlé par un gène localisé sur un chromosome autosomal. On a isolé un mutant mâle dont l'abdomen est légèrement coloré. Ce mutant est croisé avec une femelle normale (sauvage) de race pure. La descendance obtenue est composée de 50% d'individus normaux et 50% d'individus à abdomen légèrement coloré.

- 1) Le mutant est-il de lignée pure ? justifiez votre réponse
- 2) S'agit-il d'un cas de dominance ou de codominance ? justifiez votre réponse.
- 3) Les femelles à abdomen légèrement coloré de la F1 sont croisées avec des mâles de la F1 présentant les mêmes phénotypes. Donnez les gamètes produits par chacun des parents et les différents génotypes et phénotypes de la descendance.
- 4) Expérimentalement, on a obtenu des individus à abdomen albinos (sans coloration). Ce résultat est-il en accord avec votre réponse à la 2^{ème} question ? justifiez votre réponse.
- 5) Des mâles albinos sont croisés avec des femelles F1 à abdomen légèrement coloré. Les résultats obtenus se composent de 250 individus albinos et de 250 individus à abdomen légèrement coloré.
 - a) Donnez les différents types de gamètes produits par les mâles albinos et les femelles à abdomen légèrement coloré de la F1 et leurs proportions.
 - b) Quel est le nombre de chacun des différents types de gamètes sur un effectif de 100 gamètes produits par la femelle de la F1 à abdomen légèrement coloré?
- 6) A partir des renseignements tirés de ces différents résultats, donnez le nombre d'individus sauvages que l'on obtiendrait théoriquement dans la descendance de la 3^{ème} question si celle-ci est composée de 1000 individus.

Exercice 20

Chez la drosophile, un gène lié au chromosome sexuel X a un allèle récessif qui entraîne la mort de l'embryon homozygote. Si on croise une femelle hétérozygote avec un mâle sauvage, quelle sera la répartition des sexes dans la descendance ? Justifiez votre réponse.