

Biologie Maroc



SCIENCES



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

Note : Prière de noter que les corrigés et les solutions des TD et Examens peuvent être fausses, et que Biologie Maroc n'a aucune responsabilité.

Prière de faire vos recherches ou consulter vos profs.

CONTROLE CONTINU DE CYTOGENETIQUE DE S5 (SVI)
(Module de Micro II-Gén II)

Une rédaction précise est souhaitée. Cependant toutes les réponses doivent être justifiées.

I/ Pour une espèce au nombre de chromosomes égal à 18 à l'état diploïde, indiquez combien de chromosomes sont présents dans le noyau somatique d'individus monoploïdes, triploïdes, trisomiques, monosomiques et double tétrasomiques. ✓

II/ Une femme atteinte du syndrome de Turner est également affectée par une hémophilie liée à l'X, tout comme son père.
Chez quel parent a eu lieu la non-disjonction méiotique qui a produit le gamète responsable du syndrome ? ✓

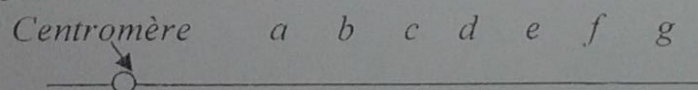
III/ Parmi les anomalies suivantes, quelles sont celles qui ne sont pas causées par une non-disjonction méiotique ?

- (a) syndrome de Turner ; ✓
- (b) syndrome du cri du chat ; *translocation réciproque*
- (c) syndrome de Down ;
- (d) syndrome de Klinefelter ; ✓
- (e) syndrome XYY ; ✓
- (f) lymphomes de Burkitt (une translocation réciproque entre les chromosomes 8 et 14)

IV/ On dispose de nombreuses informations sur plusieurs cas de mosaïque sexuelle chez l'homme. Suggérez de quelle façon chacun des exemples suivants a pu apparaître à la suite d'une non-disjonction lors de la mitose :

- a. XX/XO
- b. XO/XYY
- c. XY/XO
- d. XO/XX/XXX

V/ Un hétérozygote pour une inversion possède un chromosome présentant l'arrangement de gènes ci-dessous :



L'autre chromosome présente une inversion qui s'étend sur les gènes c, d, e et f:

- a. De quel type d'inversion s'agit-il ?
- b. Dessinez l'arrangement de ces chromosomes lors de leur appariement.

UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI
FACULTE DES SCIENCES TETOUAN
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

15 février 2014

RATTRAPAGE DE CYTOGENETIQUE DE S5 (SVI)
(Module de Micro II-Gén II)

Toutes les réponses doivent être justifiées.

- I- Définissez et distinguez les termes de chaque paire :
Euchromatine / hétérochromatine
Aneuploïdie/euploïdie.
Syndrome de Down /Syndrome de Turner.
Autopolyploïdie / allopolyploïdie
Anomalie constitutionnelle/ anomalie acquise,
- II- Quel est le rôle du gène SRY situé sur le chromosome Y chez l'Homme ? *Expliquez*
- III- Combien de corpuscules de Barr un homme avec une garniture chromosomique XXXYY aura-t-il dans chacune de ses cellules ?
Que sont ces corpuscules de Barr ?
- IV- Un garçon atteint du syndrome de Klinefelter (47, XXY) est né d'une mère phénotypiquement normale et d'un père atteint de dysplasie ectodermique anhidrotique, une maladie de peau liée au chromosome X. La peau de la mère est totalement normale. Son fils, lui, présente des zones de peau normales et des zones anormales.
- Quel est le parent qui a fourni le gamète anormal ?
 - En utilisant la terminologie génétique appropriée, décrivez l'accident méiotique qui s'est produit. Indiquez quelle division a été affectée.
 - En utilisant la terminologie génétique appropriée, expliquez le phénotype de peau du fils.



Département de Biologie
Faculté des Sciences
TETOUAN

Contrôle Continu de Génétique des Populations
(Durée : 45 mn)

Exercice 1:

1/ Définir les termes : Epigénétique (donner un exemple), Polymorphisme morphologique.

2/ On possède deux couples de gènes A/a et B/b, exprimer, à l'aide d'un tableau, le mode de croisement panmictique.

Exercice 2:

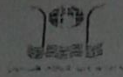
Soit la population ci-dessous, chez laquelle on suppose que sa taille est grande et que les croisements sont panmictiques.

	$\frac{CC}{0}$	$\frac{Cc}{0,5}$	$\frac{cc}{0,5}$
Pop. 1			

- Calculer les fréquences alléliques, au cours de trois générations successives, et vérifier si la population est en équilibre de Hardy-Weinberg.
- Calculer Δq et donner une conclusion.
- Si la sélection s'applique contre les récessifs cc avec $s = 1$, exprimer les nouvelles fréquences alléliques p_1 et q_1 .

Travaux pratiques:

Dire brièvement comment on obtient les chromosomes métaphasiques.
Quelles sont les étapes d'établissement d'un caryotype



Département de Biologie
Faculté des Sciences
TETOUAN

Travaux dirigés (série I)
Génétique des Populations

Exercice 1 :

Environ 70 pour cent des Nord-Américains blancs peuvent apprécier le goût d'un composé chimique (la phényl-thio-carbamide), alors que le restant ne lui trouve aucun goût. La capacité de déceler ce goût est un caractère mendélien dominant T , et l'incapacité à goûter est due à son allèle récessif t . En considérant que la population est en équilibre de Hardy-Weinberg, quelles sont les fréquences génotypiques et alléliques de cette population ?

Exercice 2 :

Dans une population de 500 fleurs sauvages diploïdes dont la couleur rouge est codée par un allèle A tandis que la couleur blanche est codée par a , on note 320 individus aux fleurs rouges, 160 avec des fleurs roses et 20 à fleurs blanches.

- calculer les fréquences respectives de A et a .
- calculer l'intervalle de confiance de cette distribution allélique en tenant compte de l'écart type de l'échantillon considéré par la formule $\sigma = \sqrt{pq/2n}$.

Exercice 3 :

Soient les populations suivantes :

	CC	Cc	cc
Pop. 1	1	0	0
Pop. 2	0	0,5	0,5
Pop. 3	0	1	0

Chercher parmi ces trois populations celles qui sont en équilibre de Hardy-Weinberg. On suppose que les populations sont de grande taille et que les croisements sont panmictiques.

Exercice 4 :

Chez le lapin, la coloration du pelage est sous le contrôle d'un gène multiallélique : N est responsable du caractère noire, n^1 du tacheté et n est responsable du caractère albinos, avec la relation de dominance $N > n^1 > n$ et les fréquences respectives p , q et r .

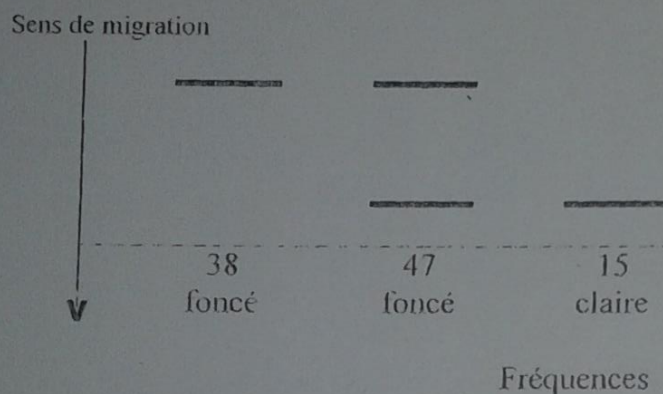
- calculer les fréquences p , q et r dans un échantillon composé de 168 lapins noirs, 30 tachetés et 2 albinos. On suppose que la population est de grande taille et panmictique.
- calculer les fréquences attendues des différents génotypes parmi les lapins noirs, sachant que $p = 0,5$; $q = 0,1$ et $r = 0,4$.



Exercice 5 :

Le phénotype de pigmentation alaire, chez une espèce de papillon, est gouverné par un gène existant sous deux formes alléliques, notées A et a, dont les fréquences sont p et q. Une première étude a montré que le phénotype clair est récessif et correspond au génotype aa. La capture de 1600 papillons dans le milieu naturel a permis de dénombrer 1340 phénotypes foncés et 260 clairs.

Le gène étudié spécifie une enzyme de la chaîne de la biosynthèse des pigments qu'il est possible d'étudier par électrophorèse. L'étude réalisée sur 100 papillons est rapportée ci-dessous.



- Déterminer la composition génotypique et phénotypique de la population
- La deuxième étude vous rapporte des informations complémentaires ?

Exercice 6 :

Une population possède deux locus A/a et B/b liés au sexe. Parmi cette population, le calcul à une génération donnée n, des fréquences des différents phénotypes chez les mâles donne les résultats suivants :

AB = 0,4	ab = 0,1	Ab = 0,2	aB = 0,3
----------	----------	----------	----------

a- quelles seront les fréquences à l'équilibre de ces différents phénotypes mâles ?

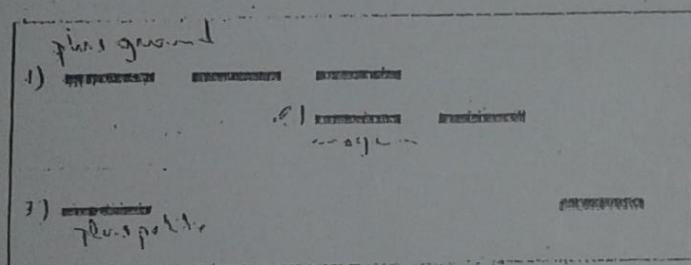
Exercice 7 :

Soit p_0 et q_0 les fréquences respectives de A et a, les génotypes aa sont létaux. Si la population se croise au hasard, déterminer la fréquence q_1 en fonction de q_0 dans la génération suivante. Idem pour p_1 .

Si $q = 0,8$ et que la sélection n'affecte que les homozygotes récessifs, quelle sera la fréquence de A après une génération de sélection, lorsque $s = 1$; $s = 0,6$.

T.D - Biologie Moléculaire - S6 (SVI)
LA GENOMIQUE

I-. D'après des hybridations *in situ*, on sait que cinq YAC différents contenant des fragments génomiques, s'hybrident avec une bande chromosomique spécifique du génome humain. L'ADN génomique a été digéré par une enzyme de restriction à sites de coupure rares et les YAC marqués radioactivement ont été hybridés à des produits de la digestion après leur transfert. L'autoradiogramme est le suivant :



chromosome A B C D E
utilisé de fragment

- À l'aide des ces résultats, indiquez l'ordre des trois fragments de restriction hybridés.
- Indiquez les positions des YAC par rapport aux trois fragments de restriction génomiques de la question a.

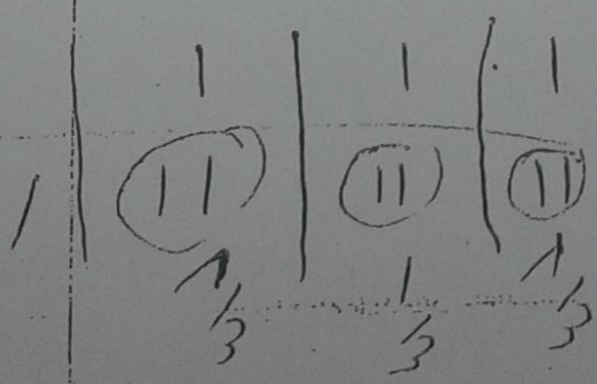
II- Cinq clones de YAC d'ADN humain (YAC-A à YAC-E) ont été examinés pour leur contenu en séquences marqueurs, STS 1 à STS7. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous, dans lequel un signe plus signifie que le YAC contient ce STS et un signe moins, qu'il en est dépourvu.

CONTROLE CONTINU DE CYTOGENETIQUE DE S5 (SVI)
(Module de Micro II-Gén II)

de l'atome - inversion - Recombination Translocation

- 1) Quelles sont les quatre principales classes d'anomalies de structure des chromosomes ?
- 2) Quels types d'anomalies chromosomiques associées aux inversions se produisent au cours de la méiose ? (*translocation*) + *anulation*
univalent + multivalent
chromosome *hem*
- 3) Quelle est la différence entre un autopolyploïde et un allopolyploïde ? Quel type de polyploïdie favoriserait la formation de bivalents au cours de la méiose ?
2 chromosomes homologues
- 4) Indiquez quels types attendus de gamètes, et en quelles proportions, produirait un individu qui serait trisomique pour un unique chromosome.
- 5) Combien de chromosomes sont présents pour chacun des syndromes suivants?

- (a) Syndrome de Klinefelter *47*
 - (b) Syndrome de Turner *45*
 - (c) Syndrome de Down *47*
- X III X I*



RATTRAPAGE DE CYTOGENETIQUE DE S5 (SVI)
(Module de Micro II-Gén II)

I/ Parmi les sujets suivants, quels sont ceux qui possèdent des caryotypes aneuploïdes ?

- a) une fille avec une translocation équilibrée impliquant le 11q et le 22q.
- ☒ b) une fille avec un mongolisme lié à une trisomie 21.
- ☒ c) Une fille avec un syndrome de Turner

II/ La séquence normale de neuf gènes d'un chromosome donné de drosophile est 1 2 3 • 4 5 6 7 8 9, où le point(•) représente le centromère. On a isolé des mouches présentant des aberrations chromosomiques dont les structures sont les suivantes :

- | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------------------|---|-----------------------|--------------------|
| a | 1 2 3 • 4 7 6 5 8 9 | <i>inversion
paracentrique</i> | b | 1 2 3 • 4 6 7 8 9 | <i>délétion</i> |
| c | 1 6 5 4 • 3 2 7 8 9 | <i>translocation
reciproque</i> | | 1 2 3 • 4 5 6 6 7 8 9 | <i>Duplication</i> |

Donnez le nom de chaque type de réarrangement chromosomique et dessinez des schémas montrant de quelle façon chacun de ces chromosomes s'apparierait avec son homologue normal.

III/ On découvre qu'une femme atteinte du syndrome de Turner est daltonienne (daltonisme : hérédité récessive liée à l'X). Son père et sa mère perçoivent tous deux les couleurs.

- a. Quel(s) événement (s) peuvent expliquer la coexistence de ces deux maladies héréditaires ?
- b. Chez quel parent le ou les événements se sont-ils produits ?

IV/ En raison de la petite taille du chromosome 4 de drosophile, les monosomiques et les trisomiques pour ce chromosome sont viables, ce qui n'est pas le cas des tétratromiques ni des nullisomiques. Une mouche trisomique pour le chromosome 4 et portant le gène récessif spécifiant des soies recourbées (*bent* en anglais) (*b*) sur toutes les copies du chromosome 4 est croisée avec une mouche de phénotype normal qui est monosomique pour le chromosome 4.

A quels génotypes et phénotypes peut-on s'attendre dans la descendance et dans quelles proportions ?

N.B Pour chaque question, justifiez votre réponse.

Examen de Génétique des Populations
(Durée: 1 heure)

L'étude d'une maladie génétique autosomique réalisée chez une population humaine a révélé que seuls les homozygotes récessifs (mm) portent les syndromes de la maladie. L'estimation, sous les conditions de Hardy-Weinberg, de la fréquence des sujets hétérozygotes est de $1/25$.

- 1- Dire les conditions nécessaires pour qu'une population soit en équilibre de Hardy-Weinberg
- 2- Calculer les fréquences alléliques p et q .

Si on considère que la fréquence des homozygotes récessifs est de $1/25$ et que les conditions de Hardy-Weinberg sont toujours valables, on vous demande de:

- 3- Calculer les nouvelles fréquences alléliques p et q
- 4- Estimer la probabilité d'avoir un enfant malade pour un couple d'individus de phénotype $[M]$ dont on ne connaît pas les parents ?

Supposons qu'une sélection sera appliquée contre les récessifs (mm), qui sont létaux.

- 5- Calculer alors les nouvelles fréquences alléliques p_1 et q_1
- 6- Calculer Δq $\Delta q \neq 0$
- 7- Discuter l'évolution des fréquences

alors on peut dire que la fréquence de récessif est donc de la génération à la génération sans par effet de la sélection

Travaux pratiques:

- A- Sur quels critères est basée la classification morphologique des chromosomes?
- B- Quels types de chromosomes utilise-t-on pour établir un caryotype?
- C- A quoi sert la coloration des chromosomes?

Examen de Génétique des Populations (Rattrapage)
(Durée: 1 heure)

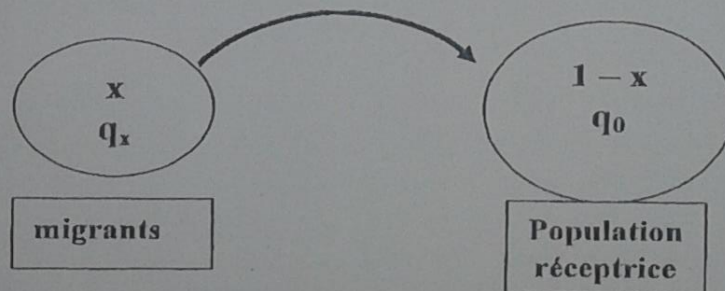
Exercice 1:

Chez l'Homme, le gène dominant T détermine la sensibilité au goût amer de la phényl-thiocarbamide, l'allèle récessif t déterminant l'insensibilité. Dans une population on a trouvé 2800 individus sensibles (individus dits goûteurs) et 1200 individus insensibles (individus dits non goûteurs).

- 1- Quelles sont les fréquences des deux allèles T et t dans la population.
- 2- Quelles sont les fréquences des deux génotypes correspondant au phénotype « goûteur » ? TT & Tt $0,49$ et $0,42$
- 3- Calculer la probabilité de naissance d'un enfant non-goûteur lorsque les deux parents sont goûteurs.

Exercice 2:

Soit une population qui reçoit à une génération donnée une proportion de x nouveaux immigrants. Dans la population autochtone, x = nombre d'immigrants / population totale alors que pour le reste de la population autochtone est égal à $1 - x$.



Si q_x est la fréquence allélique d'un certain allèle chez les immigrants et q_0 sa fréquence chez les autochtones, on vous demande de :

- 1-Calculer les nouvelles fréquences alléliques q_1 après une génération de migration et q_2 après deux générations de migration.
- 2-Calculer la différence de fréquence entre la nouvelle population et la population de migrants: $q_1 - q_x$ et $q_2 - q_x$
- 3- Comment évoluent les fréquences?

Génétique des Populations et Quantitative

(Rattrapage / Durée 30 mn)

Exercice 1:

- a/ Donner les conditions d'équilibre d'Hardy-Weinberg.
- b/ Soit une population formée de trois génotypes AA, Aa et aa, quelle seront les fréquences génotypiques si la fréquence allélique de a est de 0,4.
- c/ Soit p_0 et q_0 les fréquences respectives de A et a, les génotypes aa sont létaux. Si la population se croise au hasard, déterminer la fréquence q_1 en fonction de q_0 dans la génération suivante.
- d/ Si $q = 0,8$ et que la sélection n'affecte que les homozygotes récessifs, quelle sera la fréquence de A après une génération de sélection, lorsque $s = 1$; $s = 0,6$.

Exercice 2:

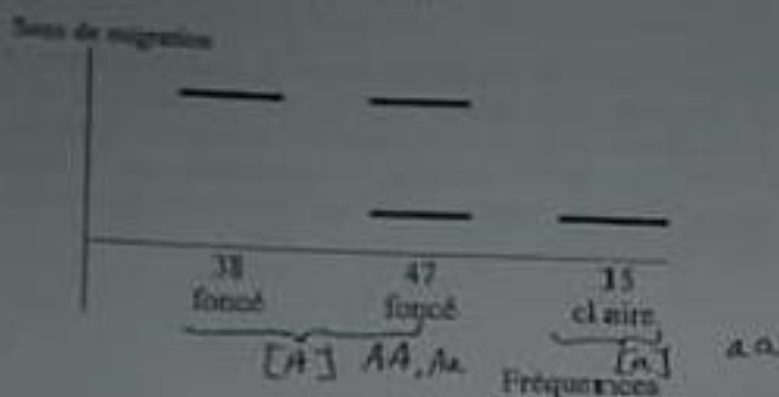
Dans un vaste troupeau de bestiaux, deux caractères différents dont la distribution est continue sont mesurés et leurs variances calculées:

Variances	Caractères	
	Longueur du jarret	Contenu en graisses
Variance due au milieu	248,1	50,0
Variance génotypique	62,1	56,0

-Quelles seront les deux valeurs phénotypiques entre lesquelles on peut s'attendre à trouver environ 68% des individus pour les deux caractères.



Le gène étudié spécifie une enzyme de la chaîne de la biosynthèse des pigments qu'il est possible d'étudier par électrophorèse. L'étude réalisée sur 160 papillons est rapportée ci-dessous.



Valeur théorique
Valeur observée.

- Déterminer la composition génotypique et phénotypique de la population
- La deuxième étude vous rapporte des informations complémentaires? les valeurs théoriques et à peu près identiques à valeur observée.

Exercice 5:

Une population possède deux locus A/a et B/b liés au sexe. Parmi cette population, le calcul à une génération donne en n, des fréquences des différents phénotypes chez les mâles donne les résultats suivants:

AB = 0,4	ab = 0,1	Ab = 0,2	aB = 0,3
----------	----------	----------	----------

a- quelles seront les fréquences à l'équilibre de ces différents phénotypes mâles?

Exercice 6:

Soit p_0 et q_0 les fréquences respectives de A et a, les génotypes aa sont éliminés. Si la population se croise au hasard, déterminer la fréquence q_1 en fonction de q_0 dans la génération suivante. Idem pour p_1 .

Si $q_0 = 0,8$ et que la sélection n'affecte que les homozygotes récessifs, quelle sera la fréquence de A après une génération de sélection, lorsque $s = 1$; $s = 0,6$.

$$p_1 = \frac{p^2 + \frac{1}{2} 2pq}{p^2 + 2pq + q^2}$$

$$q_1 = \frac{q^2 + \frac{1}{2} 2pq}{p^2 + 2pq + q^2}$$

Examen de Génétique Quantitative
(Durée: 1 heure 15)

$\mu = \frac{\sum x_i}{n}$
 $\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \mu^2$

Chez une espèce donnée, on a pu montrer que la taille est sous le contrôle d'un couple d'allèles C/c qui ségrégent. Les mesures (en mm) prélevées sur un échantillon représentatif où vit cette espèce sont les suivantes :

	cc	Cc	CC
Phénotype	5	9	10
Fréquence	72	96	32

1/ On vous demande de calculer :

- 1a/ l'effet moyen des allèles
- 1b / la variance génétique totale
- 1c / la variance additive

2/ Si on s'intéresse à faire la sélection des individus les plus vigoureux, comment va-t-on procéder?

3/ Si la variance phénotypique a une valeur double de celle de la variance génétique totale, calculer l'héritabilité au sens strict et au sens large.

4/ Comment évaluera le programme de sélection en fonction des valeurs de l'héritabilité?

5/ Si on applique deux systèmes de croisement différents (consanguin et autogame), lequel des deux aboutira, le plus rapidement, à une lignée pure?

Contrôle Continu de Génétique des Populations
(Durée : 45 mn)

Exercice 1:

1/ Définir les termes : Epigénétique (donner un exemple), Polymorphisme morphologique.

2/ On possède deux couples de gènes A/a et B/b, exprimer, à l'aide d'un tableau, le mode de croisement panmictique.

Exercice 2:

Soit la population ci-dessous, chez laquelle on suppose que la taille est grande et que les croisements sont panmictiques.

	$\frac{CC}{0}$	$\frac{Cc}{0,5}$	$\frac{cc}{0,5}$
Pop. 1			

- Calculer les fréquences alléliques au cours de trois générations successives, et vérifier si la population est en équilibre de Hardy-Weinberg
- Calculer Δq et donner une conclusion.
- Si la sélection s'applique contre les récessifs cc avec $s = 1$, exprimer les nouvelles fréquences alléliques p_1 et q_1 .

Travaux pratiques:

Dire brièvement comment on obtient les chromosomes métaphasiques.
Quelles sont les étapes d'établissement d'un caryotype

CONTROLE CONTINU DE GENETIQUE HUMAINE DE S5 (SVI)

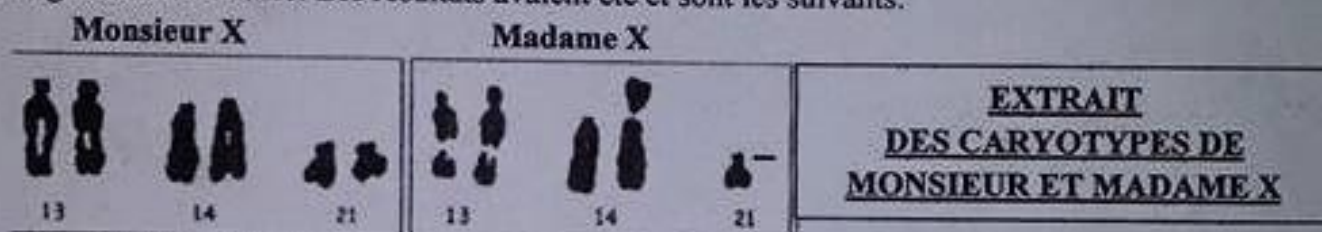
(Toutes vos réponses doivent être justifiées.)

En quelques mots, expliquez la signification des termes suivants :

- Une maladie avec anticipation
- Une empreinte parentale
- b- Une anomalie constitutionnelle
- d- Un biais d'inactivation du chromosome X

- Quelles sont les différentes techniques d'exploration génétique pour la détection d'anomalies chromosomiques ?

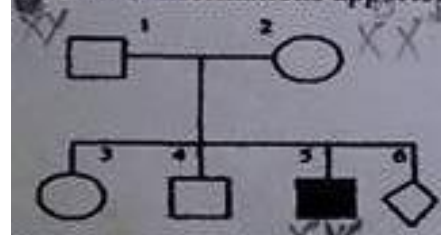
I Considérons le cas d'une patiente: Madame X qui consulte un médecin alors qu'elle a eu plusieurs grossesses qui n'ont pas abouti et qu'elle est à nouveau enceinte. Les examens des caryotypes avaient été pratiqués au cours d'une précédente grossesse qui n'avait, en effet, duré que 17 semaines. Ils sont pratiqués lors de la grossesse en cours. Les résultats avaient été et sont les suivants:



A partir de l'analyse des documents,

- a- expliquez les problèmes rencontrés par le couple ;
- b- calculez les risques encourus pour la présente grossesse.

V Des parents ayant eu un fils atteint de la myopathie de Duchenne souhaiteraient savoir si leur enfant à naître présente un risque. Ils consultent un médecin. Celui-ci leur propose un diagnostic prénatal. En analysant les informations apportées par les documents 1 et 2:



Document 1 : arbre généalogique.



Document 2 : diagnostic prénatal par analyse familiale de l'ADN

Après le clivage de l'ADN génomique des individus 1, 2, 3, 4, 5 et 6 par une enzyme de restriction, suivis d'une électrophorèse des fragments de restriction et hybridation de ces fragments avec une sonde radioactive utilisée lors du diagnostic de la myopathie de Duchenne montrent les résultats dans le document 2.

- calculez le risque pour l'enfant à naître d'être atteint de la maladie;
- montrez que les connaissances modernes en biologie moléculaire permettent de diagnostiquer la présence de l'allèle muté responsable de la myopathie de Duchenne (dans ce cas-là).
- donnez le nom de ce protocole expérimental utilisé pour mettre en évidence les individus atteints.

- L'exposition prolongée au rayonnement solaire peut déclencher des lésions de l'ADN des cellules de la peau. En effet, le soleil émet des rayons très pénétrants, les UV, qui peuvent altérer considérablement le matériel génétique.

- a- Quelle est la nature de la mutation qui sera induite (provoquée) par les rayons UV ?
- b- Proposez le mode de réparation par la cellule des dommages causés par les UV.

Mars 2017

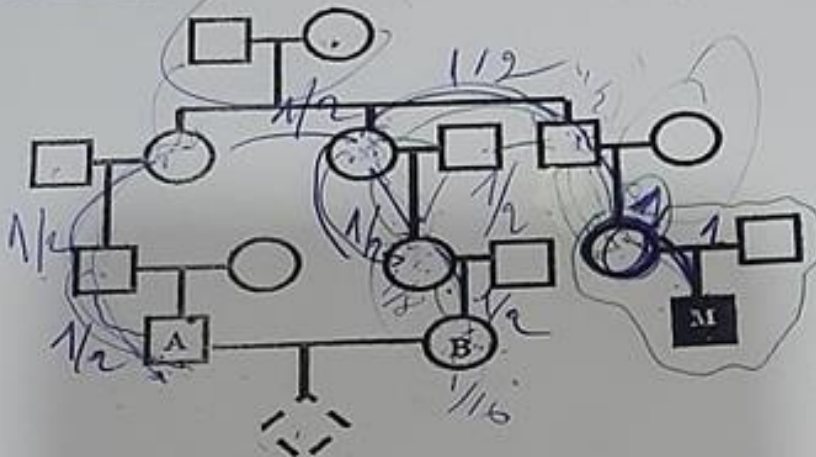
UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI
FACULTE DES SCIENCES TETOUAN
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

RATTRAPAGE DE LA GENETIQUE HUMAINE DE S5 (SVI)
Durée : 1H

Toutes les réponses doivent être justifiées.

I- On a observé chez un fœtus mort avant terme le caryotype 69 XXY. Que s'est-il passé comme évènement pour que ce caryotype ait été produit ? (2.5 points)

II- - Le couple A-B vous consulte pour un conseil génétique. Le sujet M est atteint de phénylcétonurie. Il s'agit d'une maladie de fréquence d'environ $1/10000$.



1/ Calculez le coefficient de consanguinité de l'enfant issu de A et B. (1.5 points)

2/ Quel est le risque pour le couple A et B

a- d'avoir un enfant atteint de phénylcétonurie? (2 points)

b- d'avoir un enfant atteint de mucoviscidose (fréquence de la maladie est de $1/2500$) en sachant qu'il n'existe aucun antécédent dans la famille ? (2 points)

III- Énumérez cinq agents susceptibles de causer des mutations. (2 points)

IV- En quelques mots, expliquez la signification des termes suivants : (4 points)

a- L'hétérogénéité allélique

b- Hétéroplasmie

c- Isodisomie

d- L'empreinte génomique

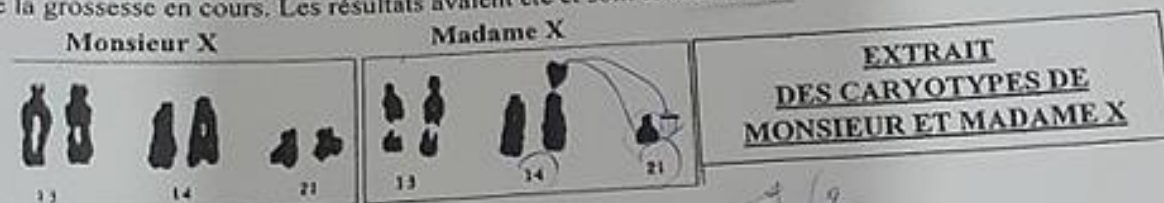
CONTROLE CONTINU DE GENETIQUE HUMAINE DE S5 (SVT)(Toutes vos réponses doivent être justifiées.)

I En quelques mots, expliquez la signification des termes suivants :

- a- Une maladie avec anticipation
- b- Une anomalie constitutionnelle
- c- Une empreinte parentale
- d- Un biais d'inactivation du chromosome X

II- Quelles sont les différentes techniques d'exploration génétique pour la détection d'anomalies chromosomiques ?

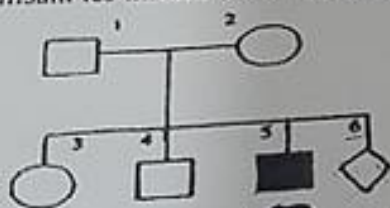
III Considérons le cas d'une patiente: Madame X qui consulte un médecin alors qu'elle a eu plusieurs grossesses qui n'ont pas abouti et qu'elle est à nouveau enceinte. Les examens des caryotypes avaient été pratiqués au cours d'une précédente grossesse qui n'avait, en effet, duré que 17 semaines. Ils sont pratiqués lors de la grossesse en cours. Les résultats avaient été et sont les suivants:



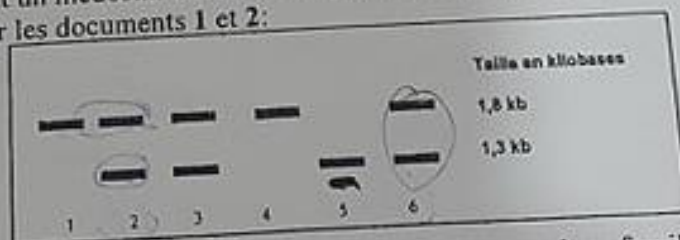
A partir de l'analyse des documents,

- a- expliquez les problèmes rencontrés par le couple ;
- b- calculez les risques encourus pour la présente grossesse.

IV Des parents ayant eu un fils atteint de la myopathie de Duchenne souhaiteraient savoir si leur enfant à naître présente un risque. Ils consultent un médecin. Celui-ci leur propose un diagnostic prénatal. En utilisant les informations apportées par les documents 1 et 2:



Document 1 : arbre généalogique.



Document 2 : diagnostic prénatal par analyse familiale de l'ADN

Isolement et coupure de l'ADN génomique des individus 1, 2, 3, 4, 5 et 6 par une enzyme de restriction, suivis d'une électrophorèse des fragments de restriction et hybridation de ces fragments avec une sonde radioactive utilisée lors du diagnostic de la myopathie montrent les résultats dans le document 2.

- a- calculez le risque pour l'enfant à naître d'être atteint de la maladie;
- b- montrez que les connaissances modernes en biologie moléculaire permettent de diagnostiquer la présence de l'allèle muté responsable de la myopathie de Duchenne (dans ce cas-là).
- c- donnez le nom de ce protocole expérimental utilisé pour mettre en évidence les individus atteints.

V- L'exposition prolongée au rayonnement solaire peut déclencher des lésions de l'ADN des cellules de la peau. En effet, le soleil émet des rayons très pénétrants, les UV, qui peuvent altérer considérablement le matériel génétique.

- a- Quelle est la nature de la mutation qui sera induite (provoquée) par les rayons UV ?
- b- Proposez le mode de réparation par la cellule des dommages causés par les UV.

- Couple pris au hasard. $[1/22 \times 1/22] \times 1/4 = 1$ risque sur 1936 ($=1/1936$)

Couple III1 et III2. $[1/22 \times 2/3] \times 1/4 = 1$ risque sur 132 ($=1/132$)

Détail de la justification voir TD

VI- (sur 2.5)

Définir d'abord les deux termes : le coefficient de consanguinité des individus I (FI) et le coefficient de parenté (r).

$$F_I = \sum_{i=1}^n (1/2)^{m+p-1}$$

m = le nombre de générations qui relient la mère de I à l'ancêtre commun

p = le nombre de générations qui relient le père de I à l'ancêtre commun.

n = nombre d'ancêtres communs

FI (I)

$$F_I = \frac{1}{2^{2+2+1}} = 1/16$$

FI (II)

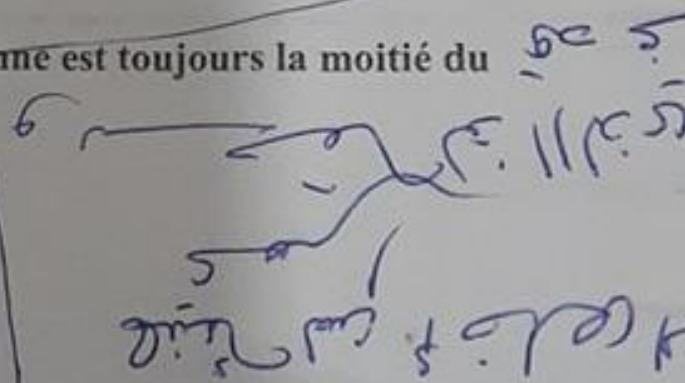
$$F_I = \frac{1}{2^{2+2+1}} = 1/32$$

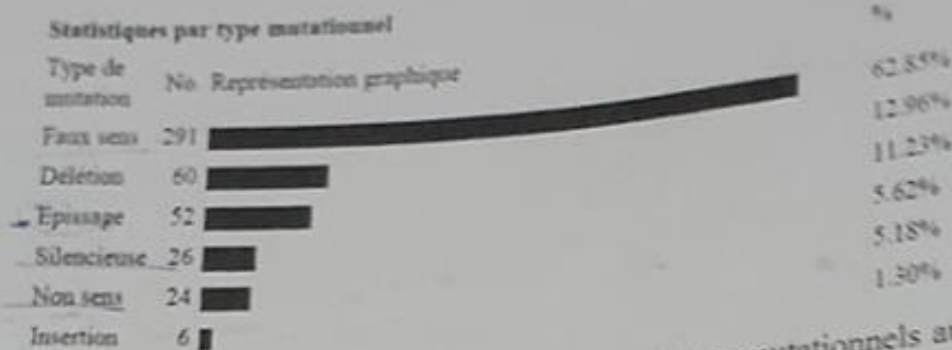
Le coefficient de consanguinité d'une personne est toujours la moitié du coefficient de parenté de ses parents (r).

$$r(I) = 1/8$$

$$r(II) = 1/16$$

pour le détail voir le cour et le TD

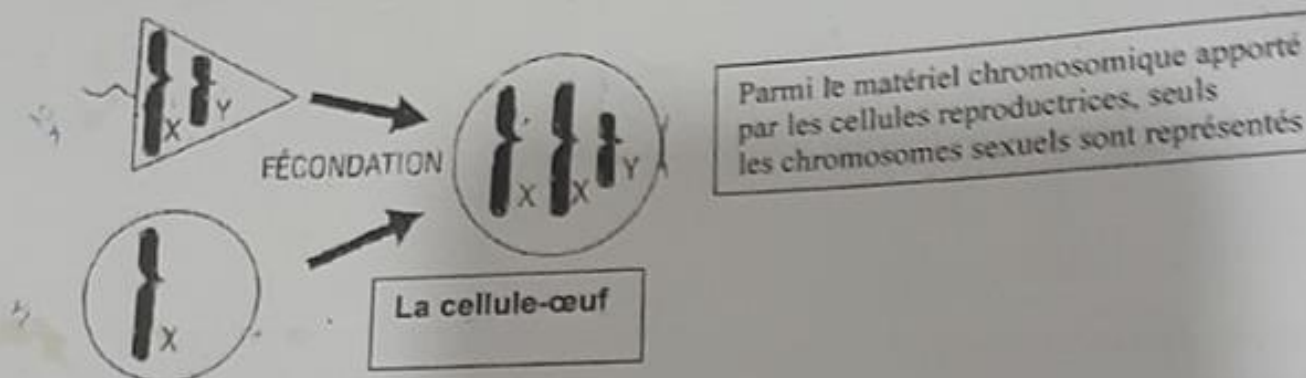




Répartition de la plupart des formes alléliques du gène PAH.

2- Expliquez en quoi consiste chacun de ces types mutationnels au niveau de l'ADN ou dans les conséquences au niveau protéique ?

IV- Le schéma ci-dessous représente la rencontre des cellules reproductrices et la formation de la cellule-œuf.



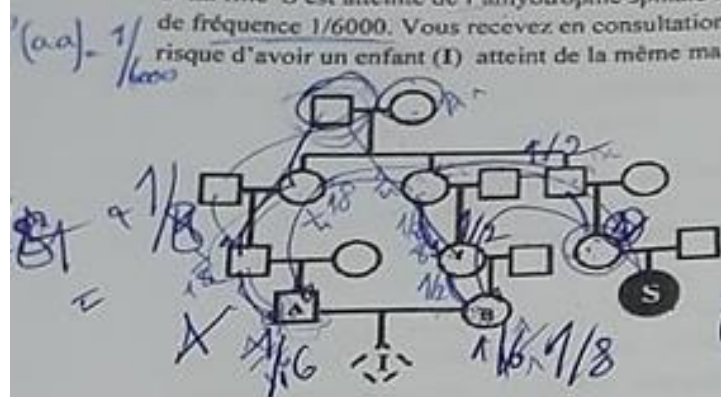
- 1- Indiquez et justifiez le sexe de l'enfant à naître.
- 2- Indiquez quel type d'anomalie présente cet enfant.
- 3- Indiquez la cellule reproductrice responsable de cette anomalie chromosomique.
- 4- Expliquez ce qui a pu se passer au cours de la formation de cette cellule reproductrice et qui permet de comprendre cette anomalie.

2016-11
Spermatogonie
2m

CONTROLE CONTINU DE GENETIQUE HUMAINE DE S5 (SVI)
Durée : 1H

Toutes vos réponses doivent être justifiées.

I- La fille S est atteinte de l'amyotrophie spinale infantile qui est une maladie autosomique récessive de fréquence $1/6000$. Vous recevez en consultation Mr A et Mme B qui souhaitent connaître leur risque d'avoir un enfant (I) atteint de la même maladie.



$$f(aa) = 1/6000 = q^2$$

$$p^2 + 2pq + q^2$$

$$q = \sqrt{1/6000}$$

$$p + q = 1$$

$$p = 1 - q$$

$$2pq$$

1/ Calculez le coefficient de consanguinité de l'enfant I issu de A et B

2/ Risque pour le couple A et B :

- a. D'avoir un enfant atteint de maladie de de l'amyotrophie-spinale infantile (fréquence : $1/6000$) dans la population générale.
- b. D'avoir un enfant atteint de phénylcétonurie de fréquence $1/10\,000$ en sachant qu'il n'existe aucun antécédent dans la famille ?

II- Donnez une courte définition des termes suivants :

- a- La disomie uniparentale (DUP)
- c- Apoptose.
- e- Pénétrance incomplète.

- b- L'hétéroplasmie.
- d- Une maladie multifactorielle
- f- mutation faux-sens

III- Le daltonisme rouge-vert est une maladie humaine récessive liée à l'X. Un jeune homme avec un syndrome de Klinefelter est daltonien. Son frère 46, XY est aussi daltonien. Les deux parents ont une perception normale des couleurs.

- a- Indiquer quel type d'anomalie présente ce jeune homme et indiquer la formule chromosomique.
- b- Indiquer la cellule reproductrice responsable de cette anomalie chromosomique.
- c- Expliquer ce qui a pu se passer au cours de la formation de cette cellule reproductrice et qui permet de comprendre cette anomalie.

VI- Les RFLP (restriction fragment length polymorphism) sont les marqueurs polymorphes de l'ADN ("marqueurs ADN") les plus utilisés chez l'homme pour diagnostiquer certaines maladies génétiques.

- a- Rappelez le principe de cette technique RFLP.
- b- Enumérez les principales étapes de la technique.

V- Enumérez les quatre principaux groupes de mutations géniques.

Aicha

UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI
FACULTE DES SCIENCES TETOUAN
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

15 février 2014

RATTRAPAGE DE CYTOGENETIQUE DE S5 (SVI)
(Module de Micro II-Gén II)

Toutes les réponses doivent être justifiées.

- I- Définissez et distinguez les termes de chaque paire :
- Euchromatine / hétérochromatine
 - Aneuploïdie / euploïdie
 - Syndrôme de Down / Syndrôme de Turner
 - Autopolyploïdie / allopolyploïdie
 - Anomalie constitutionnelle / anomalie acquise
- II- Quel est le rôle du gène SRY situé sur le chromosome Y chez l'Homme ? Expliquez
- III- Combien de corpuscules de Barr un homme avec une garniture chromosomique XXXY aura-t-il dans chacune de ses cellules ?
- Que sont ces corpuscules de Barr ?
- IV- Un garçon atteint du syndrome de Klinefelter (47, XXY) est né d'une mère phénotypiquement normale et d'un père atteint de dysplasie ectodermique anhidrotique, une maladie de peau liée au chromosome X. La peau de la mère est totalement normale. Son fils, lui, présente des zones de peau normales et des zones anormales.
- a) Quel est le parent qui a fourni le gamète anormal ?
 - b) En utilisant la terminologie génétique appropriée, décrivez l'accident méiotique qui s'est produit. Indiquez quelle division a été affectée.
 - c) En utilisant la terminologie génétique appropriée, expliquez le phénotype de peau du fils.

On sait que les maladies héréditaires ne sont pas des maladies infectieuses, c'est-à-dire celles provoquées par les microbes. Qu'est-ce qui est donc à leur origine ? Justifiez votre réponse

H

- Qu'est-ce qu'une maladie congénitale? Citez des exemples bien connus.
- Qu'est-ce qu'un allèle morbide?
- Qu'est-ce que signifie : la pénétrance est de 90%.
- Comment les analogues de bases provoquent-ils des mutations ?

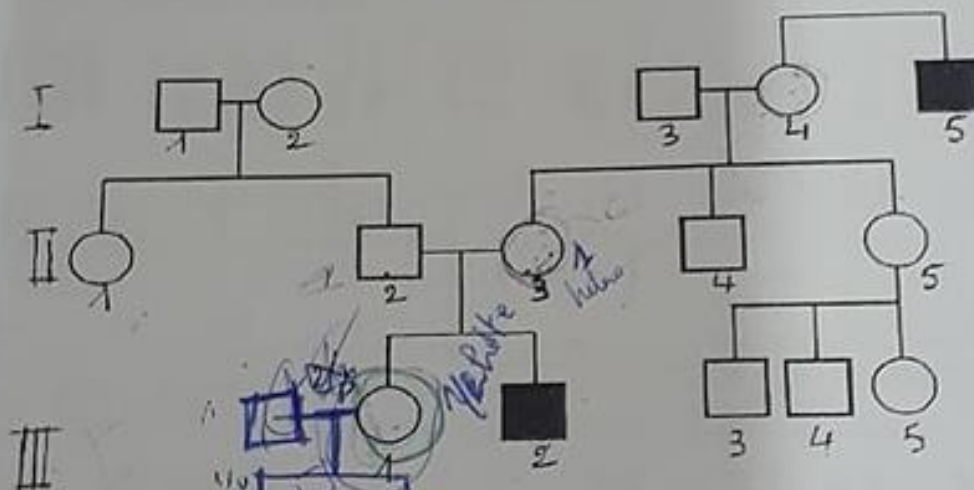
ADU Polymérisation
base azotée et les analogues
conduisent à des mutations
de méthylation

III-

- Qu'est-ce qu'une **disomie uniparentale (DUP)** ? Citez les différents types.
- Quels sont les mécanismes qui conduisent à cette disomie uniparentale ?

IV-

L'arbre généalogique suivant représente une partie de la généalogie d'une famille dont certains membres sont atteints d'une maladie héréditaire : la dystrophie musculaire de Duchenne. X



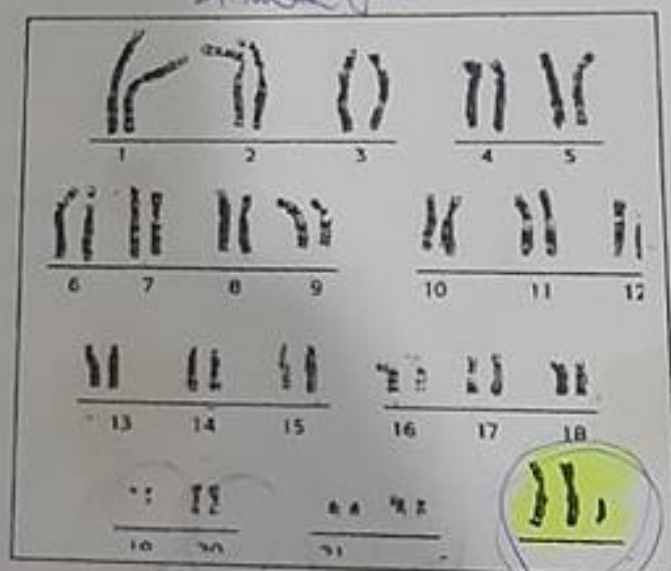
- Quel est le mode de transmission de cette maladie ? Justifiez votre réponse.
- Qu'est-ce que signifie : la dystrophie musculaire de Duchenne est une maladie **génétiquement létale** ?
- La femme **III 1** épouse un homme normal, Quelle est la probabilité que le premier enfant de ce mariage soit malade? Justifiez votre réponse (lie x re)

Asma
est

RATTRAPAGE DE GENETIQUE HUMAINE
SSSVI

Donnez des réponses aussi complètes et précises que possible ; toute réponse doit être justifiée.

-I- Après les examens prénataux ou anténataux chez un très grand nombre de fœtus, les médecins ont dépisté parmi tous les caryotypes qu'ils ont dressés certains qu'ils prétendent présenter des aberrations chromosomiques, il s'agit des fœtus A, B, C et D du document ci-après:



- Au laboratoire comment dresse-t-on un caryotype?
- Que signifie aberration chromosomique? (*anomalie chromosomique*)
- Quelles sont les aberrations chromosomiques observées chez les sujets A, B, C et D ?
- Expliquez-vous dans chaque cas en précisant leur formule chromosomique.

Statistiques par type mutationnel

Type de mutation No. Représentation graphique

Faux sens 291

Délétion 60

Epissage 52

Silencieuse 26

Non sens 24

Insertion 6

%

62,85%

12,96%

11,23%

5,62%

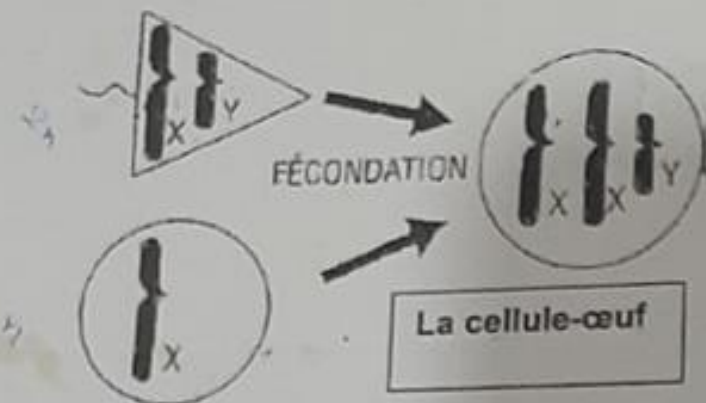
5,18%

1,20%

Répartition de la plupart des formes alléliques du gène PAH.

2- Expliquez en quoi consiste chacun de ces types mutationnels au niveau de l'ADN ou dans les conséquences au niveau protéique ?

IV- Le schéma ci-dessous représente la rencontre des cellules reproductrices et la formation de la cellule-œuf.



Parmi le matériel chromosomique apporté par les cellules reproductrices, seuls les chromosomes sexuels sont représentés

1- Indiquez et justifiez le sexe de l'enfant à naître.

2- Indiquez quel type d'anomalie présente cet enfant.

3- Indiquez la cellule reproductrice responsable de cette anomalie chromosomique.

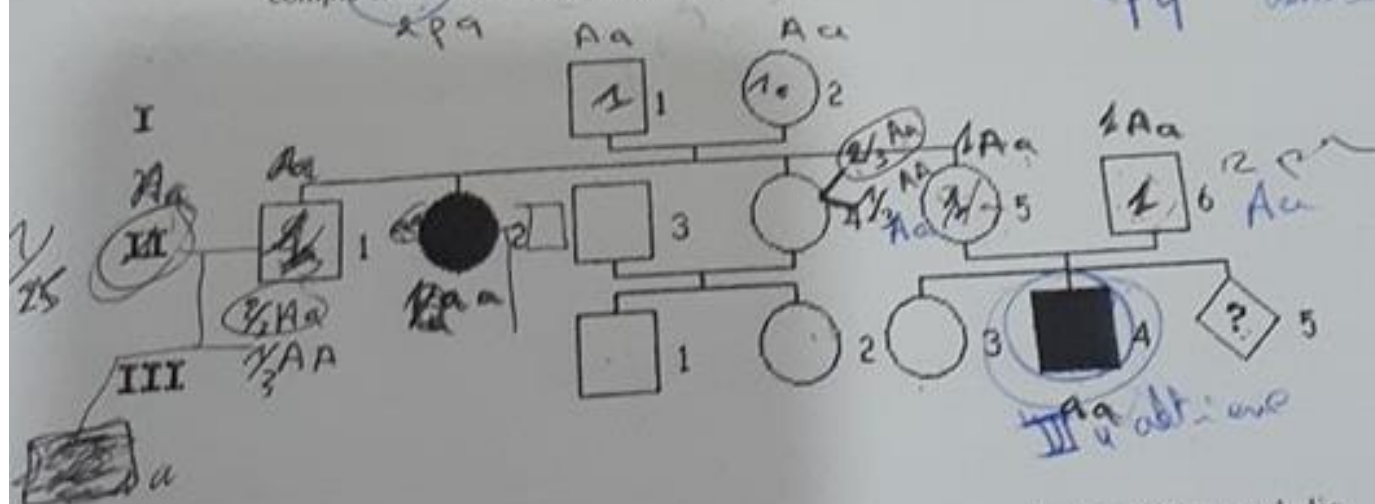
4- Expliquez ce qui a pu se passer au cours de la formation de cette cellule reproductrice et qui permet de comprendre cette anomalie.

CONTROLE RATTRAPAGE DE GENETIQUE HUMAINE DE 55 (SVI)

(Toutes vos réponses doivent être justifiées.)

- I- Définissez les termes suivants :
 - a- Une dinomie uniparentale
 - b- Une maladie génétiquement létale
 - c- Une expressivité variable
 - d- Un nucléosome
- II- À l'aide d'un schéma légendé, expliquez comment le mécanisme de la réplication peut être à l'origine de l'expansion de trinucléotides répétés (CAG)ⁿ responsable de la maladie de Huntington.
- III- Quelles sont les différents types de mutations géniques humaines à l'origine de maladies génétiques ? _____
- IV- On dispose de nombreuses informations sur plusieurs cas de mosaïque sexuelle chez l'homme. Suggérez de quelle façon chacun des exemples suivants a pu apparaître:
 - a- XO/XYY
 - b- XO/XX/XXX

- V- L'arbre généalogique suivant représente une partie de la généalogie d'une famille dont certains membres sont atteints d'une maladie héréditaire : la mucoviscidose, dans une population qui compte 1/25 d'hétérozygotes (la fréquence des hétérozygotes est = 1/25).



- a- À l'aide d'un raisonnement rigoureux, précisez le mode de transmission de cette maladie.
- b- Après avoir établi le génotype des parents II-5 et II-6, déterminez le risque, pour ce couple, d'avoir son troisième enfant (III5) atteint de mucoviscidose.
- c- Quel est le risque encouru par l'individu II-1 d'avoir lui aussi un enfant atteint de mucoviscidose, s'il se marie avec une femme prise au hasard dans la population générale et sans antécédents familiaux connus pour cette maladie ?

UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI
FACULTE DES SCIENCES TETOUAN
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

15 février 2014

RATTRAPAGE DE CYTOGENETIQUE DE S5 (SVI)
(Module de Micro II-Gén II)

Toutes les réponses doivent être justifiées.

I- Définissez et distinguez les termes de chaque paire :

Euchromatine / hétérochromatine

Aneuploïdie/euploïdie.

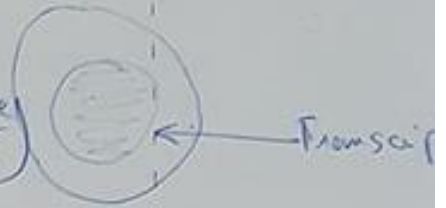
Syndrome de Down / Syndrome de Turner.

Autopolyploïdie / allopolyploïdie

Anomalie constitutionnelle/ anomalie acquise,

cas clinique
Trisomie
de 21

Anomalie de
gène



II- Quel est le rôle du gène SRY situé sur le chromosome Y chez l'Homme ? Expliquez

XY SRY

III- Combien de corpuscules de Barr un homme avec une garniture chromosomique XXXYY aura-t-il dans chacune de ses cellules ?

X

Que sont ces corpuscules de Barr ?

IV- Un garçon atteint du syndrome de Klinefelter (47, XXY) est né d'une mère phénotypiquement normale et d'un père atteint de dysplasie ectodermique anhidrotique, une maladie de peau liée au chromosome X. La peau de la mère est totalement normale. Son fils, lui, présente des zones de peau normales et des zones anormales.

- Quel est le parent qui a fourni le gamète anormal ?
- En utilisant la terminologie génétique appropriée, décrivez l'accident méiotique qui s'est produit. Indiquez quelle division a été affectée.
- En utilisant la terminologie génétique appropriée, expliquez le phénotype de peau du fils.

JANVIER 2015

UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI
FACULTE DES SCIENCES TETOUAN
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

CONTROLE CONTINU DE LA GENETIQUE HUMAINE DE S5 (SVI)

I- Le daltonisme rouge-vert est une maladie humaine récessive liée à l'X. Un jeune homme avec un caryotype 47,XXY (syndrome de Klinefelter) est daltonien. Son frère 46,XY est aussi daltonien. Les deux parents ont une perception normale des couleurs. Où s'est produite la non disjonction responsable du syndrome de Klinefelter chez le jeune homme ?

II- Quelle est la différence entre un syndrome de Down primaire et un syndrome de Down familial ? Comment chaque type apparaît-il ?

III- Citer les différents systèmes de réparation.

IV- Définir les termes suivants :

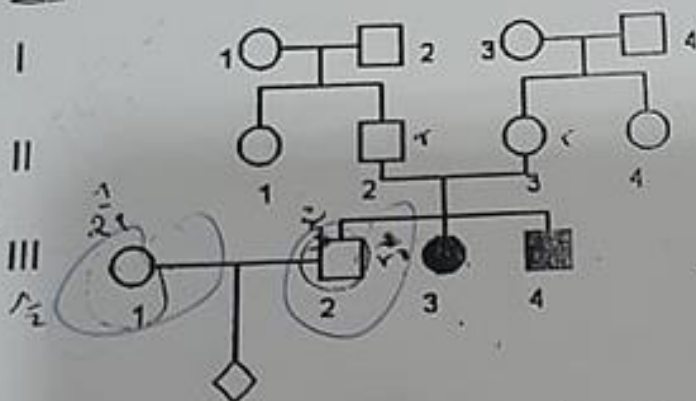
- 1- Conversion génique
- 2- Mutation faux-sens
- 3- Transposon

et/ou

Réparation par excision de Base
de nucléotides
messager

Réparation par ~~recombinaison~~
recombinaison
recombinaison
homologue

V-



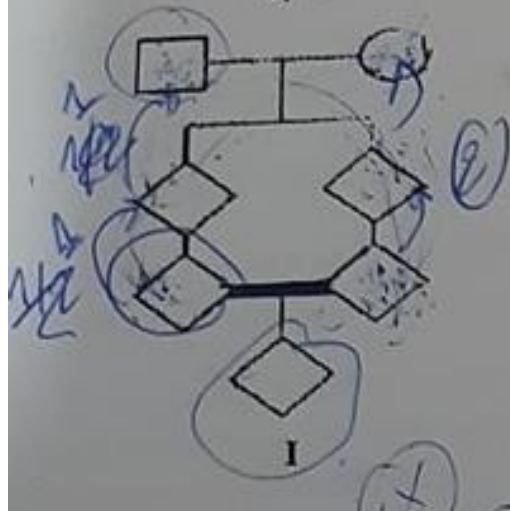
Un individu sans antécédents familiaux connus a un risque sur (22) d'être hétérozygote pour le gène considéré

$$2pq = 1/22$$

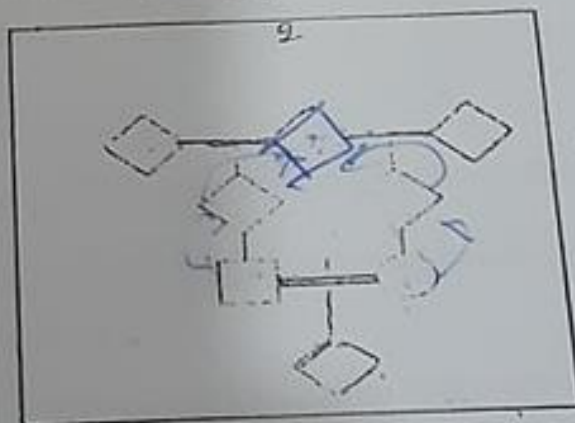
- 1- Calculer le risque pour un couple pris au hasard dans la population d'avoir un enfant atteint.
- 2- Calculer le risque pour le couple III-1 - II-2, d'avoir un enfant atteint.

VI- Calculer le coefficient de consanguinité des individus 1 (F1) et le coefficient de parenté (r).

1.



2.



$$F = 1/2$$

$$r = 2$$

$$r = \frac{F}{2}$$

$$\hat{0}$$

$$\frac{1}{2}$$

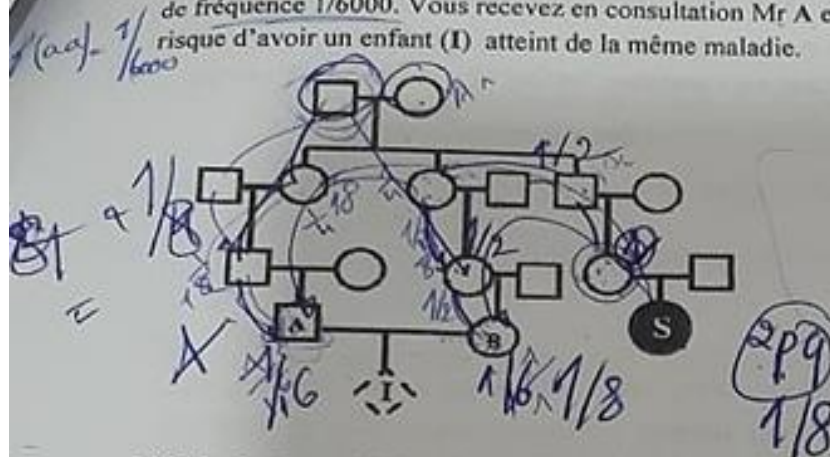
$$\frac{1}{2}$$

CONTROLE CONTINU DE GENETIQUE HUMAINE DE S5 (SVI)

Durée : 1H

Toutes vos réponses doivent être justifiées.

I- La fille S est atteinte de l'amyotrophie spinale infantile qui est une maladie autosomique récessive de fréquence $1/6000$. Vous recevez en consultation Mr A et Mme B qui souhaitent connaître leur risque d'avoir un enfant (I) atteint de la même maladie.



$$f(aa) = 1/6000 = q^2$$

$$p^2 + 2pq + q^2$$

$$q = \sqrt{1/6000}$$

$$p + q = 1$$

$$p = 1 - q$$

$$2pq =$$

1/ Calculez le coefficient de consanguinité de l'enfant I issu de A et B

2/ Risque pour le couple A et B :

- D'avoir un enfant atteint de maladie de l'amyotrophie spinale infantile (fréquence : $1/6000$ dans la population générale).
- D'avoir un enfant atteint de phénylcétonurie de fréquence $1/10\,000$ en sachant qu'il n'existe aucun antécédent dans la famille?

II- Donnez une courte définition des termes suivants :

- La disomie uniparentale (DUP)
- Apoptose.
- Pénétrance incomplète.

- L'hétéroplasmie.
- Une maladie multifactorielle
- mutation faux-sens

III- Le daltonisme rouge-vert est une maladie humaine récessive liée à l'X. Un jeune homme avec un syndrome de Klinefelter est daltonien. Son frère $46,XY$ est aussi daltonien. Les deux parents ont une perception normale des couleurs.

- Indiquer quel type d'anomalie présente ce jeune homme et indiquer la formule chromosomique.
- Indiquer la cellule reproductrice responsable de cette anomalie chromosomique.
- Expliquer ce qui a pu se passer au cours de la formation de cette cellule reproductrice et qui permet de comprendre cette anomalie.

VI- Les RFLP (restriction fragment length polymorphism) sont les marqueurs polymorphes de l'ADN ("marqueurs ADN") les plus utilisés chez l'homme pour diagnostiquer certaines maladies génétiques.

- Rappelez le principe de cette technique RFLP.
- Enumérez les principales étapes de la technique.

V- Enumérez les quatre principaux groupes de mutations géniques.

CONTROLE CONTINU DE LA GENETIQUE HUMAINE DE
S5 (SVI)

Justifiez toujours votre réponse

Corrections de génétique humaine / la note sur 14 (l'essentiel de la réponse pour plus de détails voir votre cours et TD).

Questions II, III et IV $\Rightarrow$ voir les solutions dans le cours (questions purement de cours) avec une note 7/14 (c.à. d. II : avec un barème = 2, III = 2,75, IV = 2,25)

Questions I, V et VI sont sur 7/14 :

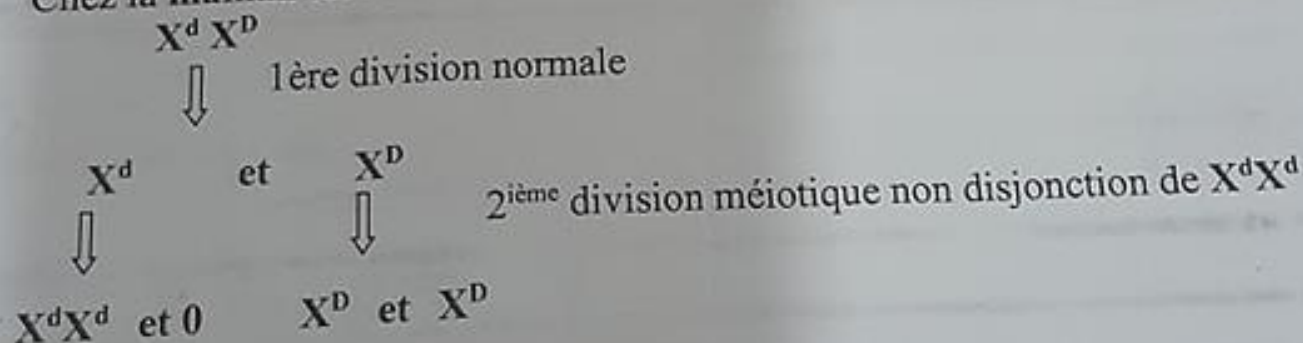
I- (barème est sur 2)

Le daltonisme rouge-vert est une maladie humaine récessive liée à l'X. Un jeune homme avec un caryotype 47,XXY (syndrome de Klinefelter) est daltonien : donc son génotype est X^dX^dY . Son frère 46, XY est aussi daltonien : son génotype est X^dY .

Les deux parents ont une perception normale des couleurs. Alors le génotype des parents (récessive liée à l'X) = pour le père est X^DY , pour la mère est X^dX^D

Où s'est produite la non disjonction responsable du syndrome de Klinefelter chez le jeune homme ?

Chez la maman lors de la 2^{ème} division méiotique :



Voir votre cours pour mieux comprendre

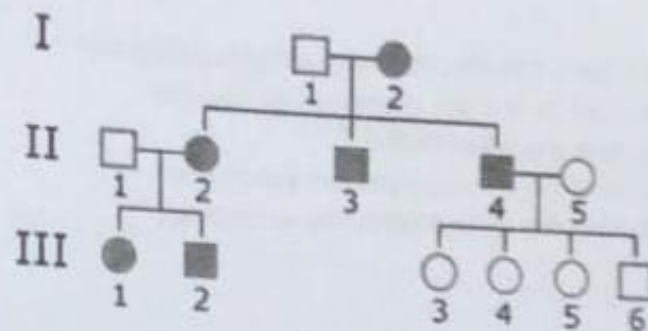
V- (sur 2,5)

Un individu sans antécédents familiaux connus a un risque sur 22 d'être hétérozygote pour le gène considéré $\Rightarrow 2pq = 1/22$

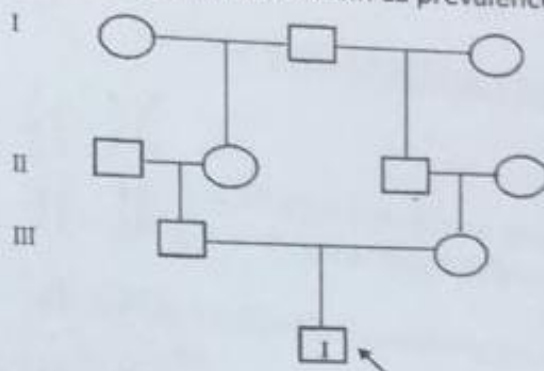
Maladie est autosomique récessive (justifier)

14. Soit l'arbre généalogique suivante :
La maladie est une :

- A. Maladie autosomique
- B. Maladie gonosomique
- C. Maladie Dominante
- D. Maladie mitochondriale



II. La phénylcétonurie est une maladie autosomique récessif. La prévalence de la maladie est de $1/10\ 000$



15. Le coefficient de consanguinité FI :

- A. $1/4$
- B. $1/8$
- C. $1/16$
- D. $1/32$

16. Qu'il est la probabilité que l'individu I soit affecté par la maladie :

- A. $1/400$
- B. $1/800$
- C. $1/1600$
- D. $1/3200$

17. L'exposition prolongé au rayonnement solaire peut déclencher des lésions de l'ADN des cellules de la peau. En effet, le soleil émet des rayons très pénétrants, les UV, qui peuvent altérer considérablement le matériel génétique. Le mode de réparation par la cellule des dommages causés par les UV est :

- A. Réparation directe par réversion
- B. Réparation par excision
- C. Correction des mésappariements
- D. Réparation Cassure simple/double brins

18. La maladie qui résulte de la mutation au niveau du gène impliqué dans la réparation de ce type de dommages de l'ADN par les UV est :

- A. Maladie de Marfan
- B. Rétinoblastome
- C. Xeroderma pigmentosum
- D. Maladie de Huntington

7. Une population, au départ en équilibre (avec $p = 0,6$ et $q = 0,4$), soumise au phénomène de sélection contre les récessifs aura les valeurs suivantes :

- A: $\Delta q = \Delta p$ B: $\Delta q = 0$ C: $\Delta p = 0$ et $p = 0,8$ D: Aucune réponse n'est juste

8. Soit p_0 et q_0 les fréquences respectives de A et a, les génotypes aa sont létaux (sélection contre les homozygotes). Si la population se croise au hasard, la fréquence q_1 en fonction de q_0 dans la génération suivante sera :

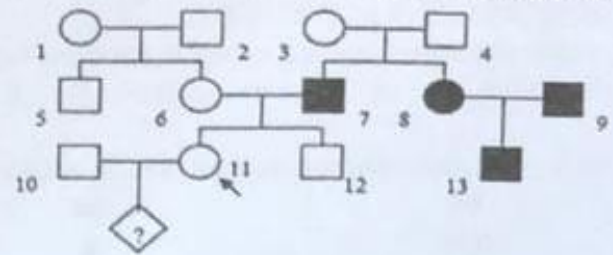
- A: $q_1 = 0$ B: $q_1 = 2 q_0 - p_0$ C: $q_1 = p_0 / 1 + q_0$ D: $q_1 = q_0 / 1 + q_0$

B. Génétique humaine et TP:

I. L'arbre généalogique suivant présente une famille dont certains individus sont atteints de surdi-mutité.

9. Le mode de transmission de la maladie est :

- A. Mode autosomique dominant
B. Mode autosomique récessif
C. Mode récessif lié à l'X
D. Mode dominant lié à l'X



10. Au niveau de l'arbre de surdi-mutité, les personnes hétérozygotes sont :

- A. Les parents sains d'enfants malades : 3, 4
B. Les enfants sains de parents malades : 11, 12.
C. Les personnes malades 7, 8, 9, 13
D. Les enfants malades de personnes malades 13

11. On admet qu'en Europe, il y a environ 1 personne sur 30, qui possède le génotype de hétérozygote pour cette maladie; calculez le pourcentage de risque pour que l'enfant de Mme 11 naisse sourd-muet.

- A. $1/30 \times 1/30 \times 1/4 = 1/3600$
B. $1/30 \times 1 \times 1/4 = 1/120$
C. $1 \times 1 \times 1/4 = 1/4$
D. $2/3 \times 1/30 \times 1/4 = 1/180$

12. Les maladies multifactorielles

- A. Sont le résultat de l'expression d'un seul gène
B. Sont le résultat de l'interaction de plusieurs gènes
C. Fait appel à la synergie de gènes et facteurs environnementaux
D. Sont des maladies à transmission mendélienne.

13. Les maladies liées aux aberrations chromosomiques :

- A. Résultent de l'addition ou de la perte (délétion) de la totalité ou de fragments de chromosomes.
B. Portent soit sur le nombre des chromosomes (chromosomes en excès ou en moins), soit sur leur structure.
C. Ces anomalies sont visibles au microscope par des techniques notamment la technique de FISH.
D. Leur origine se situe au moment de la méiose pendant la gamétogenèse.

Examen de Génétique
Licence fondamentale SVI- SS
Session de rattrapage/ Février 2022 /Durée : 1 heure

A

Pour chaque question, une seul ou plusieurs propositions sont justes

A. Génétique de la population :

1. Un caractère épigénétique qui se manifeste d'une façon arbitraire et spontanée est un caractère :
A : Héritable. B : due à une mutation. C : non transmissible. D : récessif

2. Soit la population suivante, de grande taille et dont les croisements sont panmictiques :

BB	Bb	bb
0,75	0	0,25

-Le calcul des fréquences après une génération de croisement sera est égale à :
A : $q^2 = 0.06$. B : $q^2 = 2$. C : $q^2 = 0,75$. D : $q^2 = 0.25$

3. Quelles sont les conséquences d'une population de grande taille dite en équilibre d'Hardy-Weinberg:

A: Seules les fréquences alléliques restent constantes B: Seules les fréquences génotypiques restent constantes
C: $p + q = 1$ D: Aucune réponse n'est juste

4. Dans le cas de deux locus (A/a et B/b), l'équilibre d'une population d'Hardy-Weinberg est atteint lorsque :
A: $ru - st \neq 0$ B: $rs - ut \neq 0$ C: $rs - ut = e$ D: $st - ru = 0$

5. Dans le cas de deux locus, l'équilibre d'une population d'Hardy-Weinberg sera atteint :

A: Beaucoup plus vite lorsque les deux gènes sont liés
B: Beaucoup plus vite lorsque les deux gènes sont indépendants
C: Avec la vitesse quelle que soit la nature des gènes étudiés
D: Aucune réponse n'est juste

6. Chez un animal de laboratoire, la coloration du pelage est sous le contrôle d'un gène triallélique : N est responsable du caractère noire, n^1 du tacheté et n est responsable du caractère albinos, avec la relation de dominance $N > n^1 > n$ et les fréquences respectives p, q et r. On suppose que la population est de grande taille et panmictique.

Le calcul des fréquences p, q et r dans un échantillon composé de 336 animaux noirs, 60 tachetés et 4 albinos aboutit aux valeurs suivantes :

A: $p=0,4$, $q=0,6$ et $r=0$ C: $p=0,8$, $q=0,1$ et $r=0,1$
B: $p=0,5$, $q=0,3$ et $r=0,2$ D: Aucune réponse n'est juste

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

