Fiche 1 TD Matériel génétique

Exercice 1 Les pourcentages de nucléotides dans l'ADN d'une mouche sont les suivants : 27,3 % de A, 27,6 % de T, 22,5 % de G et 22,5 % de C. En quoi ces valeurs Démontrent-elles les règles de Chargaff sur les rapports entre les bases ?

Exercices 2 Un ADN monocaténaire (brin positif) présente la composition molaire en base suivante : adénine = 25%, thymine = 33%, guanine= 24%, cytosine= 18%.

-Quelle est, en présence d'ADN polymérase, la composition en bases du brin négatif complémentaire néoformé?

- Quelle est dans les mêmes conditions celle de l'ADN bicaténaire (positif + négatif) ?

Exercice 3 Un biologiste a isolé, purifié l'ADN (extraction d'ADN) et mélangé dans une éprouvette diverses molécules nécessaires à la réplication de l'ADN. Lorsqu'il a ajouté un peu d'ADN au mélange, une réplication s'est produite, mais chaque molécule d'ADN qui s'est formée se compose d'un brin d'ADN normal apparié à un grand nombre de segments d'ADN d'une longueur de quelques centaines de nucléotides. Quel élément a-t-il probablement oublié d'incorporer dans le mélange ?

a) L'ADN polymérase.

b) L'ADN ligase.

c) Les nucléotides.

d) Les fragments d'Okazaki.

e) La primase.

Exercice 4 Dans un nucléosome, l'ADN est enroulé autour :

a) de molécules de polymérase.

b) de ribosomes.

c) d'histones.

d) d'un ARN.

e) d'ADN satellite.

Exercice 5 Pour faire un travail de recherche en biologie moléculaire, l'étudiant doit réaliser deux premières étapes. L'extraction de l'ADN à partir des cellules biologiques (eucaryotes ou procaryotes). Cet ADN doit être pur (il ne doit pas être associé à des protéines). Sachant que les protéines absorbent à 280 nm et l'ADN à 260 nm, une solution d'ADN dont le rapport D_o 280/D_o 260nm = 0.02. Est- ce que cet acide nucléique est pur ?

Fiche 2 TD transmissions de caractères mitose/méiose

Question 1 Lequel de ces événements ne se produit pas durant la mitose ?

a) La condensation des chromosomes.

b) La réplication de l'ADN.

c) La séparation des chromatides soeurs.

d) La formation du fuseau de division.

e) La séparation des centrosomes.

Question 2 Une cellule qui contient deux fois moins d'ADN qu'une autre cellule en phase mitotique active se trouve en :

a) phase G1. d) métaphase.

b) phase G2. e) anaphase.

c) prophase

Question 3. Dessinez un chromosome eucaryote comme il apparaîtrait au cours de l'interphase, durant chacun des stades de la mitose

Question 4 En quoi la méiose II ressemble-t-elle à la mitose ?

a) Les chromatides soeurs se séparent pendant l'anaphase.

b) L'ADN subit une réplication avant la division.

c) Les cellules filles sont diploïdes.

d) Les chromosomes homologues s'unissent par synapsis.

e) Le nombre de chromosomes est réduit

Question 5 On mesure la quantité d'ADN présente dans une cellule diploïde à la phase G1 du cycle cellulaire. Si cette quantité est de *x*, quelle est la quantité d'ADN présente dans la même cellule à la métaphase de la méiose I ?

a) 0,25*x*. d) 2*x*.

b) 0,5*x*. e) 4*x*.

Question 6 Combien de combinaisons différentes de chromosomes paternels et maternels les gamètes d'un organisme dont le nombre diploïde est de 8 ($2n = 8$) peuvent-ils renfermer ?

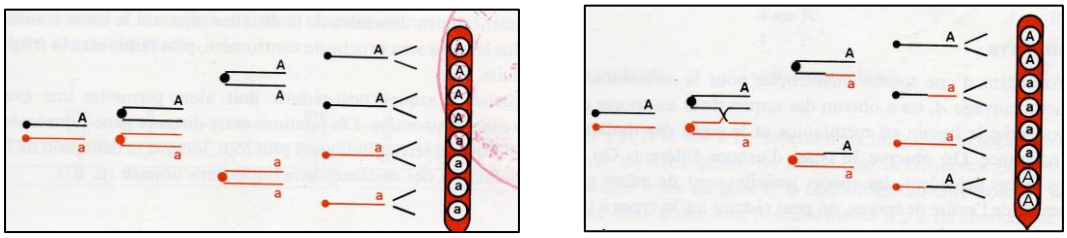
a) 2. d) 16.

b) 4. e) 32.

c) 8

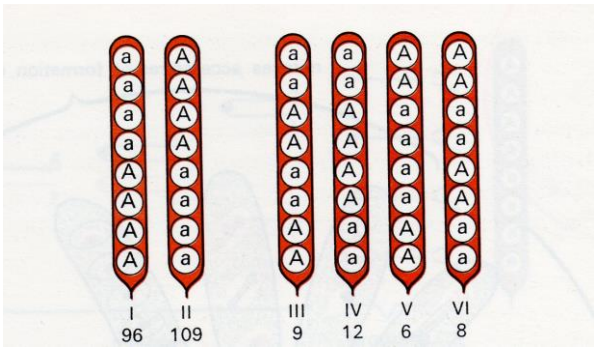
Fiche 3 TD génétique des eucaryotes haploïdes

Exercice 1 la figure suivante représente la ségrégation d'une paire de chromosomes homologues à la première et la deuxième division méiotique chez Neurospora crassa



Observer et analyser les étapes. Que représentent A et a?

Exercice 2 Chez Neurospora crassa les conidies (spores) des lignées sauvages sont roses (A). Un autre type de conidie (mutant) appelé albinos (a) sont blancs. Le croisement entre ces deux souches (A) x (a) produit les asques suivants



- Classer les asques justifier votre réponse. Evaluer la distance gène-centromère.

Exercice 3 un croisement entre deux lignées de Chlamydomonas, l'une exigeant de l'arginine (arg) et l'autre l'acétate (ac). (arg + x + ac). Les trois classes de tétrades obtenues dans le croisement sont :

Asque 1	Asque 2	Asque 3
arg +	arg ac	arg +
arg +	arg ac	+ +
+ ac	+ +	arg ac
+ ac	+ +	+ ac
71	69	95

- Analyser les tétrades, classer les et conclure (les deux gènes sont liés ou indépendants ?)

Exercice 4 Soit le croisement d'une souche auxotrophe pour la méthionine (me) de signe a par une souche sauvage A. classer les asques produit et conclure (distance entre a et me).

Asque 1	Asque 2	Asque3
a me	a me	a +
a me	a +	a +
A +	A me	A me
A +	A +	A me
140	68	4

Fiche 4 TD Transmission des caractères héréditaires chez les diploïdes

Exercice 1

On croise deux cobayes (*Cavia Porcellus*), un mâle noir et une femelle albinos. Ils produisent 12 petits de couleur noire. Lorsqu'on croise la même femelle albinos avec un autre male noir, on obtient 7 petits de couleur noire et 5 albinos. Déterminez le mode de transmission du caractère en question. Dans les deux croisements, précisez le génotype des parents, des gamètes et des petits.

Exercice 2 Un père du groupe sanguin A et une mère du groupe B, ont un enfant du groupe O. Quels sont les génotypes de ces trois personnes ? Quels autres génotypes s'attendrait-on à trouver chez les autres enfants issus de cette union, et selon quelle fréquence

Exercice 5 : Chez l'homme, le daltonisme est dû à un gène récessif « c » lié à l'X. Une femme normale dont le père est daltonien se marie avec un homme daltonien. (a)Quels sont les génotypes possibles de la mère de ce daltonien ? (b) donner les différents génotypes possibles de la descendance de ce couple. Quelle est la probabilité que ce couple ait un enfant garçon daltonien ?

Exercice 3 Chez le sésame (*Sesamum indicum*), on croise des parents de phénotype gousse simple et feuille lisse. Déterminez les génotypes des parents sachant que les phénotypes de la descendance sont :

223 gousse simple-feuille lisse ; 72 gousse simple-feuille plissée ;
76 gousse multiple-feuille lisse ; 27 gousse multiple-feuille plissée.

Fiche 5 TD Gènes liés carte génétique chez eucaryotes diploïdes

Exercice 1 Chez la drosophile, les deux gènes récessifs b (black) et vg (vestigial) sont responsables de la couleur noire du corps et de la présence des ailes vestigiales. Le test cross d'une femelle F1 double hétérozygote a donné une descendance composée de 1930 sauvage (gris couleur grise, ailes normale), 1888 black et vestigiale, 412 et black et 370 vestigial.

- Quel est le déterminisme génétique des caractères étudiés ?
- Si les gènes sont sur le même chromosome, tracer la carte génétique.

Exercice 2 des drosophiles ♀ ayant des yeux rouges et des ailes normales sont croisées avec des ♂ ayant des yeux blancs et des ailes incomplètes. En F1 toutes les mouches ont des yeux rouges et ailes normales. La descendance F2 est résumée sur le tableau suivant.

♀	♂			
Yeux rouges ailes normales	Yeux rouges ailes normales	Yeux rouges ailes incomplètes	Yeux blancs ailes normales	Yeux blancs ailes incomplètes
582	268	34	38	260

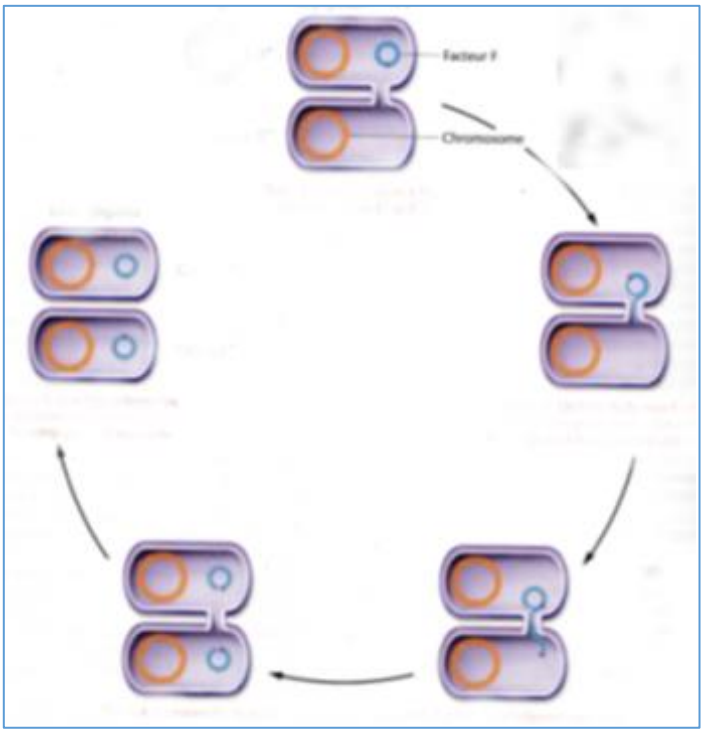
1- Analyser la descendance F1 et F2 issue des croisements et déduire sur quel chromosome est localisé le gène responsable des caractères étudiés
2- Combien de couples d'allèles sont en jeu dans ce croisement
3- Ces gènes sont-ils liés ou indépendants. Dans le premier cas que pouvez-vous déduire ?

Fiche 6TD génétique bactérienne et viral

Exercice 1 : une souche bactérienne (*E. coli*) est capable d'utiliser le lactose et le glucose mais incapable d'utiliser le ribose ; elle est prototrophe pour la leucine, l'histidine, et la glutamine et auxotrophe pour l'isoleucine et l'asparagine. Elle est sensible à l'ampicilline et résistante au chloramphénicol et au phage T1. Ecrivez son phénotype et génotype pour ces caractères ?

Exercice 2 / le transfert de matériel génétique d'une souche bactérienne à une autre est-il possible ? Justifier votre réponse. Soit une transformation bactérienne par un fragment d'ADN portant les gènes his^+ leu^+ d'une bactérie de génotype his^-leu^-. Donner les différents génotypes possibles des recombinants.

Exercice 3 soit la figure ci-dessous. De quel mécanisme de transfert s'agit-il ? compléter la légende.



Exercice 4 soit l'infection mixte d'E.coli par deux phages caractérisés pour deux caractères « la taille » et « l'aspect de la plage de lyse » : phage 1 (h-r+) x phage 2 (h+ r-):
Sur la boite de pétri on observe différentes plages de lyse :
-plages de lyse petites (h-) et opaque (r+) :
- plages de lyse petites (h-) et clair (r-) :
- plages de lyse grande (h+) et opaque (r+) :
- plages de lyse grande (h+) et clair (r-) :

Quel est le génotype de chaque phage pour ces deux caractères? Préciser le type.

Fiche 6 TD biosynthèse des protéines/mutation

Exercice 1 Le brin matrice d'un gène contient la séquence nucléotidique suivante : 3'-TACTTGTCCGATATC5' ه
A la suite d'une mutation, il est modifié en 3 '-TACTTGTCCAATATC-5'.
Dessinez le double brin de l'ADN pour les deux séquences (normale et mutante) ainsi que la séquence d'acides aminés encodée par chacune. Quel est l'effet de cette mutation sur la séquence des acides aminés

Exercice 2 : Dans une protéine normale, l'acide aminé lysine (lys), est substitué par l'acide glutamique (Glu) dans la protéine pathologie. Donner le (s) codon (s) de chaque acide aminé. D'après vous quelle base a été substituée quel que soit le codon de la lysine ?

Exercice 3

1- Quels sont, au niveau d'une protéine donnée, les conséquences possibles d'une substitution d'une paire de bases par une autre à l'intérieur du gène qui la code ?
2- Quels est au niveau de cette protéine la conséquence de la perte d'une paire de base à l'intérieur du gène ?

Exercice 4

En comparant une même protéine chez plusieurs espèces voicines on s'aperçoit que la forme A de cette protéine se transforme par substitution d'une seule base par espèce dans l'ordre :

A B C D E

La même portion de séquence des 5 espèces est la suivante :

A / : H_2N – … *Val - Sér - Phé - Gly - Sér - Thr* - … COOH
B / : H_2N – … *Val - Sér - Phé - Ala - Sér - Thr* - … COOH
C / : H_2N – … *Val - Sér - Phé - Val - Sér - Thr* - … COOH
D / : H_2N – … *Val - Sér - Phé - Leu - Sér - Thr* - … COOH
E / : H_2N – … *Val - Sér - Phé - Trp - Sér - Thr* - … COOH

1- Quelle particularité remarquez-vous dans le site des substitutions ?, expliquez
2- A l'aide du code génétique déterminer le triplet unique codant l'acide aminé qui sera substitué dans la protéine A.

Fiche 8 TD Anomalie chromosomique

Exercice 1 : chez l'humain,

a) comment est le caryotype normal ?

b) donner le caryotype d'un triploïde.

Exercice 2: que signifie chaque caryotype

- 46, XY,t(2;5).
- 46,XX,rob(14q ;21q),+21.
- (47, XX+21),
- (47, XXX),
- (47,XXY),
- (47XYY)
- (47,XY +18).

Exercice 3

Après prélèvement de cellules de la muqueuse buccale suivi d'une observation des noyaux au microscope optique de 4 individus, les résultats sont les suivants :

1 2 3 4

1- quelles sont les figures correspondantes à des individus normaux et anormaux ?

Fiche 9 TD Régulation de l'expression des gènes

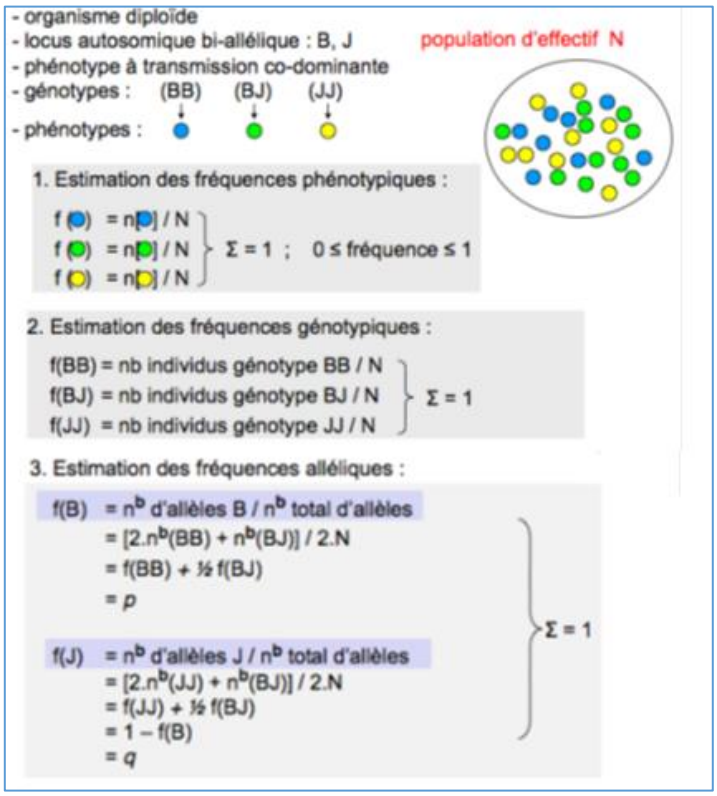
Exercice 1 Pourquoi dit-on que les gènes z, y, et a codant respectivement pour les protéines β-galactosidase, βgalactoside perméase et galactoside transacétylase appartiennent au même opéron? De quel opéron s'agit-il ? Quel est le mode de régulation de cet opéron ? faites un schéma.

Exercice 2 Complétez le tableau suivant en utilisant (+) pour la synthèse et (-) pour l'absence de synthèse de Perméase (P) ou de la β-galactosidase (β-gal)

Génotype	Inducteur absent		Inducteur présent		Conclusion
	P	β- gal	P	β-gal	
$i^+o^+ y^+ z^+$					
$i^-o^+ y^+ z^+$					
$i^so^+ y^+ z^+$					
$i^+o^c y^+ z^+$					
$i^+o^o y^+ z^+$					
$i^-o^c y^+ z^+$					
$i^-o^o y^+ z^+$					
$i^so^c y^+ z^+$					
$i^so^oy^+ z^+$					

Fiche 10 TD génétique des populations

Exercice 1 soit la population théorique d'effectif N. décrivez ses caractéristiques. Que recherche-t-on à étudier ?



Exercice 2 dans une population humaine 167 individus sont de groupe sanguin M, 280 de groupe MN et 109 de groupe N.

- Calculer les fréquences phénotypiques, génotypique et alléliques
-

Exercice 3 dans une population la fréquence d'un allèle A est de 0.2. Quelle doit être la fréquence de l'autre allèle a dans les conditions panmictiques.

Exercice 4 Une population de drosophiles a un gène avec deux allèles, *A1* et *A2*. Un test révèle que 70 % des gamètes produits par cette population contiennent l'allèle *A1*. Si la population est en panmixie, quelle proportion de ces mouches portent à la fois *A1* et *A2* ?
a) 0,7 b) 0,49 c) 0,21 d) 0,42 e) 0,09