

Génétique fondamentale



L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves, y compris lors de la préparation des épreuves orales. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice.

Les temps proposés et le barème sont indicatifs. Il sera également tenu compte du soin apporté et de la qualité de la rédaction.

I. Définitions (5 min - 3 points). Définissez de manière claire et succincte les termes ci-dessous

I-a : une réversion

I-b : une suppression

I-c : un locus

Exercice II (5 min - 4 points) **La couleur des élytres chez *Gaurotes virgineus***

Gaurotes virgineus est une espèce de coléoptère qui a des élytres de couleur bleue. Un biologiste cherche à étudier l'origine de cette couleur bleue. Pour cela, il réalise une expérience qui consiste à réaliser un croisement d'un mâle et d'une femelle, qu'il vient de capturer dans la nature. Les deux individus ont des élytres bleus.

Il obtient une descendance qui est composé de **31 individus à élytres bleus et 11 à élytres vert clair**.

II.a. Quelles conclusions pouvez-vous tirer de ces résultats ?

II.b. Quelle sera la descendance obtenue en croisant le mâle de départ avec une femelle à élytres verts ?

III. Cartographie génétique chez la drosophile

III-1. (15 min - 6 points) Un croisement d'une femelle à corps gris et ailes normales avec un mâle au corps noir et ailes vestigiales a donné la descendance suivante. (Le caractère corps noir est récessif). Le résultat du croisement est le suivant :

[ailes normales, corps gris] : 112	[ailes normales, corps noir] : 410
[ailes vestigiales, corps gris] : 408	[ailes vestigiales, corps noir] : 118

Le phénotype corps noir est causé par une mutation faux-sens et les ailes vestigiales par une mutation de décalage de cadre de lecture.

III-1-a : Définissez en vous appuyant sur cet exemple ce qu'est une mutation faux-sens et une mutation décalage du cadre de lecture.

III-1-b : Démontrez que les deux gènes sont liés et établissez la carte génétique.

III-1-c : Quel est le génotype de la femelle ?

III-2 : (15 min - 6 points) Un biologiste a croisé une drosophile femelle de lignée pure à yeux pourpre (p) et ailes vestigiales (vg) par un mâle aux ailes normales (Vg) et yeux rouges (P). Les caractères yeux pourpres et ailes vestigiales sont récessifs.

Il obtient la descendance suivante :

[ailes normales, yeux pourpres] : 145
[ailes vestigiales, yeux rouges] : 139

III.2-a : Expliquez pourquoi seules deux classes phénotypiques sont obtenus dans la descendance obtenue lors de ce croisement ?

III.2-b : Les deux gènes sont – ils indépendants ou liés ? Justifiez soigneusement votre réponse.

III. 2-c : À partir des résultats obtenus dans le croisement, déterminez le génotype du mâle.

IV. Test 3 point (5 min - 3 points)

Un test-trois point a été réalisé en croisant une femelle [ailes normales, yeux rouges briques, corps gris] par un mâle [ailes vestigiales, yeux pourpres, corps noir]. Les 3 gènes sont liés.

Les 2 classes majoritaires sont [ailes normales, yeux pourpres, corps gris] et [ailes vestigiales, yeux rouge brique, corps noir]. Les classes minoritaires sont [ailes normales, yeux rouges briques, corps gris] et [ailes vestigiales, yeux pourpres, corps noir].

IV-1 : Définissez ce que l'on appelle l'interférence.

IV-2 : À partir de ce résultat, déterminez le génotype de la femelle utilisée par le généticien pour ce test trois points en justifiant votre réponse.

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves, y compris lors de la préparation des épreuves orales. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice. L'usage d'une calculatrice est interdit.

Question 1 : (2 points – 3 min)

Quelle est la différence entre une réversion et une suppression ?

Question 2 : (2 points – 3 min)

Les travaux de Beadle et Tatum ont permis de proposer un concept important en biologie. Vous indiquerez quelle année ces travaux ont été réalisés, l'organisme et le type de mutants utilisé ainsi que le concept qu'ils ont proposé à l'issue de leurs expériences ?

Question 3 : (2 points – 3 min)

On a isolé un mutant Mal⁻ de *Saccharomyces cerevisiae*. (Mal = maltose).

À quelle catégorie de mutant appartient-il ? Comment mettez-vous en évidence ce phénotype Mal⁻ ?

Question 4 : (3 points – 5 min)

On vient d'isoler un mutant thermosensible d'une espèce de levure pour laquelle l'optimum de croissance est de 30°C.

a. Définissez ce que l'on appelle température restrictive et permissive.

b. La mutation conduisant à ce phénotype est-elle plutôt une substitution ou un décalage du cadre de lecture ? Vous justifierez votre réponse.

Question 5 : (2 points – 3 min)

Qu'est ce qu'un groupe de complémentation ?

Question 6 : (6 points – 15 min)

Deux mutants de *Sordaria macrospora* présentant des spores blanches ont été isolés. Chaque mutant a été croisé par une souche sauvage présentant des spores noirs. Cet organisme est un ascomycète ayant un cycle haplobiontique dans lequel le résultat de la méiose est un asque contenant 8 spores ordonnées. Pour chaque mutant, le croisement aboutit à la formation d'un asque contenant 4 spores de couleur noire et 4 spores blanches

6.a : Quelle conclusion apportent ces résultats ?

6.b : Parmi les asques obtenus l'un présente la composition du haut vers le bas suivante NNBBBBNN. (B = clair et N = noir). Sous forme d'un schéma, représentez la méiose qui a abouti à la formation de cet asque.

6.c : Le mutant 1 présente une fréquence de post-réduction de 0,26 et le mutant 2 une fréquence de 0,66. Quelles conclusions cartographiques apportent ces résultats ?

Question 7 : (4 points – 15 min)

Un horticulteur vient de réaliser un croisement entre 2 variétés de pétunia, l'une à fleurs mauves à port droit, l'autre à fleurs blanches également à port droit. Le phénotype fleurs blanches est récessif.

Il a obtenu la descendance suivante :

plantes à fleurs blanches et port droit : 90

plantes à fleurs mauves et port droit : 60

plantes à fleurs mauves et port ramifié : 40

plantes à fleurs blanches et port ramifié : 10

7.a : Il ne comprend pas pourquoi il obtient des plantes ramifiées et vous demande conseil. Pouvez-vous lui expliquer pourquoi, dans le croisement qu'il vient d'effectuer, il est possible d'observer des plantes à port ramifié ?

7.b : Les gènes impliqués dans ce croisement sont-ils indépendants ou liés ? Justifiez votre réponse. Vous ne calculerez pas de distance génétique le cas échéant.

Les durées et le barème sont donnés à titre indicatif.

L'usage des **calculatrices et des téléphones portables est interdit** pendant toute la durée des épreuves. Les téléphones doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice.

Génétique des microorganismes procaryotes : épreuve sur le cours de M.-C. Lett

1. Le test d'Ames :

- Quel est le principe de ce test ? (1 point)
- Dans quel but l'utilise-t-on ? (1 point)
- Décrivez brièvement, à l'aide d'un schéma, les différentes étapes du test d'Ames ? A quoi sert l'extrait de foie de rat ? (3 points)
- quelles sont les principales applications de ce test ? (1 point)

Exercice (3 points) Ce test est utilisé dans l'industrie des cosmétiques pour évaluer des produits susceptibles d'être employés comme additifs.

Vous trouverez ci-dessous les résultats obtenus avec 3 produits (A, B, C) ou avec de l'eau. Les résultats sont exprimés en nombre d'unités formant colonies (UFC) de révertants *his+*. Pour chaque mesure, on étale 0,1 ml de suspension de la souche de *Salmonella typhimurium* (auxotrophe pour l'histidine), préalablement en contact avec des quantités croissantes des composés à tester.

	10 µL de produit	50 µL de produit	100 µL de produit
Produit A	98	>500	>500
Produit B	65	71	69
Produit C	87	203	>350
H ₂ O	67	72	70

Peut-on recommander les produits A, B, C comme additifs de produits cosmétiques? Justifier votre réponse. A quoi sert le test effectué avec l'eau? A quoi correspondent les UFC obtenues en présence d'eau ?

2. Qu'est-ce qu'un intégron? Quelles sont les principales caractéristiques des intégrons bactériens : structure, fonctionnement? Quels rôles ces éléments jouent-ils dans l'évolution des bactéries ? (4 points)

3. L'évolution des microorganismes procaryotes.

Quels sont les principaux mécanismes impliqués dans l'évolution des microorganismes : donnez en la liste ainsi qu'un descriptif rapide du mode de fonctionnement (6 points) ?

Quel(s) rôle(s) l'utilisation massive et inappropriée des antibiotiques a-t-elle joué dans l'émergence de souches bactériennes multirésistantes (BMR) aux antibiotiques (1 point) ?

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves, y compris lors de la préparation des épreuves orales. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice.

Exercice 1 (10 min – 4 points) : Un horticulteur vient de réaliser un croisement entre 2 variétés de géranium, l'une à fleurs rouges, l'autre à fleurs blanches. Il a obtenu la descendance suivante :

- plantes à fleurs blanches 26

- plantes à fleurs rouges 25

a) Quelles conclusions apportent ces résultats ?

b) Sachant que le phénotype fleurs blanches est récessif, quels auraient été les résultats de l'autofécondation du plant rouge de départ.

Exercice 2 : (5 min – 4 points). Les allèles responsables des couleurs rose et blanche ont été analysés sur le plan moléculaire. Le gène correspondant code une enzyme intervenant dans la voie de biosynthèse de l'anthocyane. L'allèle fleur blanche porte une mutation de type non-sens.

a) Définissez en vous appuyant sur cet exemple ce qu'est une mutation faux-sens.

b) Quelles auraient été les conséquences en cas de mutation neutre ?

Exercice 3 : (15 min – 6 points) Un horticulteur a croisé une variété de géranium à port droit et fleurs rouges par une variété au port buissonnant et fleurs blanches. Le caractère port droit est dominant et le caractère port buissonnant est récessif. De même, le caractère fleur rouge est dominant et le caractère fleur blanche est récessif.

Le résultat du croisement est le suivant :

[port buissonnant, blanc] : 32 plantes

[port buissonnant, rouge] : 69 plantes

[port droit, blanc] : 68 plantes

[port droit, rouge] : 29 plantes

Quelles conclusions apportent ces résultats ?

Exercice 4 : (15 min – 6 points) Chez la drosophile, les gènes codant les caractères dominants ailes longues V, yeux rouge brique A et corps gris B sont liés. Les caractères ailes vestigiales v, yeux abricots a et corps noir b, sont récessifs. Le croisement d'une femelle de phénotype sauvage avec un mâle de phénotype ailes courtes, yeux abricots et corps noir (v a b) a conduit à l'obtention de 8 catégories de descendants.

Parmi les 8 classes obtenues, **deux sont majoritaires** :

mouches aux ailes longues, yeux blancs, corps noir (V a B)

mouches aux ailes vestigiales, yeux rouge brique, corps gris (v A b)

Et parmi les 8 classes, **deux sont largement minoritaires** :

mouches aux ailes longues, yeux rouge brique, corps gris (V A B)

mouches aux ailes vestigiales, yeux blancs, corps noir (v a b)

Les 4 autres classes obtenues ne sont pas mentionnées.

4.a : Définissez en vous appuyant sur cet exemple ce qu'est un test trois point ?

4.b : Montrez comment à partir de ces résultats partiels, vous pouvez déduire le génotype de la femelle et déterminer l'ordre des gènes sur le chromosome sans calculer les distances.

Le barème indiqué et le temps prévu pour les réponses aux questions sont indicatifs

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves, y compris lors de la préparation des épreuves orales. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice. L'usage d'une calculatrice est interdit.

Question 1 : (6 points – 12 min)

Deux mutants de *Sordaria macrospora* présentant des spores claires ont été isolés. Chaque mutant a été croisé par une souche sauvage présentant des spores noirs. Cet organisme est un ascomycète ayant un cycle haplobiontique dans lequel le résultat de la méiose est un asque contenant 8 spores ordonnées. Pour chaque mutant, le croisement aboutit à la formation d'un asque contenant 4 spores de couleur noire et 4 spores de couleur claire.

1.a : Quelle conclusion apportent ces résultats ?

1.b : Parmi les asques obtenus l'un présente la composition du haut vers le bas suivante CCNNCCNNCC. (C = clair et N = noir). Sous forme d'un schéma représentez la méiose qui a abouti à la formation de cet asque.

1.c : Le mutant 1 présente une fréquence de post-réduction de 0 et le mutant 2 une fréquence de 0,66. Quelles conclusions cartographiques apportent ces résultats ?

Question 2 : (2 points – 5 min)

Les travaux de Beadle et Tatum sur *Neurospora crassa* ont permis de proposer un concept important en biologie. Vous indiquerez à quelle époque ces travaux ont été réalisés, l'organisme et le type de mutants utilisé ainsi que le concept qu'ils ont proposé à l'issue de leurs expériences ?

Question 3 : (2 points – 5 min)

On a isolé un mutant Gal⁻ de *Saccharomyces cerevisiae*. (Gal = galactose). À quelle catégorie de mutant appartient-il ? Comment mettez-vous en évidence ce phénotype ?

Question 4 : (3 points – 7 min)

Qu'est-ce qu'un mutant thermosensible. Pourquoi sont-ils intéressants en génétique ?

Question 5 : (8 points – 15 min)

Par mutagenèse chez *Saccharomyces cerevisiae*, on obtient 5 mutants auxotrophes pour la lysine dans les 2 signes a et alpha. Tous les mutants obtenus sont récessifs. Tous les mutants sont croisés entre eux et les phénotypes des diploïdes sont testés sur milieu minimum. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous (+ : croissance et - : absence de croissance).

a/alpha	1	2	3	4	5
1	-	+	-	+	+
2	+	-	-	+	+
3	-	-	-	+	+
4	+	+	+	-	-
5	+	+	+	-	-

5.1 : Comment montrez-vous que les mutations sont récessives ?

5.2 : Interprétez ces résultats. Vous préciserez notamment le but de cette expérience et les résultats que vous pouvez en tirer.

5.3 : Le diploïde issu du croisement 1x2 est mis en sporulation et les asques obtenus sont analysés. Quels sont les résultats que l'on va obtenir ? Écrire les génotypes des spores et la composition des asques attendus ?

5.4 : Le mutant 3 est croisé par la souche sauvage. Le diploïde obtenu est mis en sporulation. Expliquez pourquoi on obtient 3 types d'asques. Vous préciserez en justifiant votre réponse la composition phénotypique et génotypique de ces types d'asques.

Les durées et le barème sont donnés à titre indicatif.

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves, y compris lors de la préparation des épreuves orales. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice.

L'usage d'une calculatrice est limité à des appareils non programmables ne comportant ni écran graphique et ni de caractères alphanumériques. Le prêt d'une calculatrice à un autre candidat est strictement interdit.

Génétique des microorganismes procaryotes

1. Le test d'Ames :

- Quel est le principe de ce test ? (1 point)
- Dans quel but l'utilise-t-on ? (1 point)
- Décrivez brièvement les différentes étapes du test d'Ames ? (3 points)

Exercice (3 points) Ce test est appliqué dans l'industrie agro-alimentaire pour évaluer l'effet des produits susceptibles d'être utilisés comme additifs alimentaires.

Vous trouverez ci-dessous les résultats obtenus avec 3 produits A, B, C ou avec de l'eau. Ces résultats sont exprimés en nombre d'unités formant colonies (UFC) de révertants his⁺ obtenus.

Pour chaque mesure, on étale 0.1 ml de suspension de la souche de *Salmonella typhimurium* (auxotrophe pour l'histidine), préalablement en contact avec des quantités croissantes des composés à tester.

	10 microL produit	50 microL produit	100 microL produit
Produit A	73	75	69
Produit B	123	245	>500
Produit C	95	143	285
H ₂ O	67	72	75

Que peut-on conclure de ces résultats, quant à l'utilisation des produits A, B, C comme additifs alimentaires ? A quoi sert le test effectué avec l'eau à la place du produit à tester ?

2. Quels sont les **mécanismes d'échanges d'information génétique** chez les procaryotes ? Décrivez deux de ces mécanismes par un schéma annoté mettant en évidence les points importants (6 points)

3. Les souches Hfr

- Que signifie Hfr ? (0,5 point)
- Comment se forme une souche Hfr ? (1 point)
- Est-ce que des plasmides autres que F peuvent être à l'origine de la formation de souches Hfr ? (0,5 point).

Exercice (4 points): On dispose de quatre souches Hfr : A, B, C, D, qui ont été obtenues à partir de la même souche *E. coli* F⁺. Avec chacune de ces quatre souches on réalise une conjugaison interrompue entre Hfr et F⁻. La table ci-dessous présente les temps d'entrée (en minutes) des premiers marqueurs transférés dans la souche F⁻.

Souche A : mal + (1), ser+ (16), ade+ (36), his+ (51)

Souche B : ade+ (13), his+ (28), gal+ (38), pro+ (44),

Souche C : pro+ (3), met+ (29), xyl+ (32), mal + (37),

Souche D: met+ (3), pro+ (29), gal+ (35), his+ (45), ade+ (60)

- a) Quelle est la composition des milieux utilisés pour étudier le passage des marqueurs 'ser' et 'xyl' ?
(sachant que mal= maltose, gal = galactose, xyl = xylose, ser = sérine, ade = adénine, his = histidine, pro = proline, met = méthionine)
- b) Dessinez la carte chromosomique de la souche F-, en indiquant la position des différents marqueurs et les distances en minutes qui les séparent.
- c) Pour les souches Hfr C et D, indiquez le point d'insertion et l'orientation de F dans le chromosome d' *E. coli*.

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves, y compris lors de la préparation des épreuves orales. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice.

Les temps proposés et le barème sont indicatifs. Il sera également tenu compte du soin apporté et de la qualité de la rédaction.

I. Définitions (5 min - 4 points). Définissez de manière claire et succincte les termes ci-dessous.

I-a : un locus : désigne la région du chromosome qui porte un gène donné. (c'est l'adresse du gène sur le chromosome).

I-b : une réversion : c'est une mutation qui conduit à rétablir un phénotype sauvage à partir d'un phénotype mutant. La nouvelle mutation est localisée au même endroit que la mutation originale

I-c : la génétique inverse : démarche en génétique qui consiste à aller d'un gène vers un mutant, du génotype au phénotype. Cette méthode est utilisée pour caractériser la fonction d'un gène.

I-d : une suppression : C'est une mutation qui conduit également à rétablir un phénotype sauvage à partir d'un phénotype mutant. La 2^e mutation est localisée ailleurs dans le génome. La 1^{er} mutation reste en place.

II. Méiose et recombinaison (5 min - 4 points). Répondez de manière claire et succincte aux questions ci-dessous.

II-a : Citez dans l'ordre les différentes étapes de la prophase de méiose. : leptotène, zygotène, pachytène, diplotène et diacinèse.

II-b : Quelle est la fonction du gène SPO11 ? Ce gène code pour une nucléase qui réalise une coupure double brin en prophase de méiose et qui va être à l'origine d'un enjambement.

II-c : Qu'est-ce que le complexe synaptonémal ? Il s'agit d'un complexe protéique se mettant en place lors de la prophase de méiose 1 et qui permet l'association des chromosomes homologues

II-d : Qu'est ce qu'un enjambement ? La traduction française du crossing-over, c'est à dire un échange réciproque de chromatides par un mécanisme de recombinaison homologue

III. Génétique Mendélienne (15 min – 6 points)

On dispose d'un plant A de petits pois présentant un phénotype tige courte et de deux lignées B et C présentant un phénotype tige longue.

La descendance des croisements est présentée dans le tableau ci-dessous.

	F1	F2 : autofécondation individus F1
Lignées A x B	100% tiges longues	75% tiges longues et 25% tiges courtes
Lignées A x C	50% tiges longues et 50% tiges courtes	

III-a : Quels sont les génotypes des individus A, B et C ? Justifiez vos réponses

Les résultats des croisements montrent que le caractère tige courte ou tige longue est gouvernée par un seul couple d'allèle. Le croisement parental AXB montre que « tiges longues » est dominant et que deux lignées pures ont été croisées. F1 x F1 confirme les résultats précédents). Le croisement AxC est un croisement d'un hétérozygote tige longue par un homozygote récessif. On peut donc en conclure Lignée A : homozygote l/l Lignée B L/L Lignée C l/l

Ces lignées à tige courte ou longue déjà utilisées par Mendel ont été caractérisées au niveau moléculaire. Le gène responsable de ce caractère a été identifié. Il code une enzyme ayant une activité gibbérelline oxydase. Un dosage de cette enzyme montre que dans la plante B l'activité oxydase est maximale alors que dans la plante à tige courte A, elle est très faible mais non nulle.

III-b : Parmi les propositions suivantes, quelles sont celles pouvant conduire à un tel phénotype ? Vous justifierez soigneusement votre réponse :

Il n'y a pas de perte de fonction suite à la mutation puisqu'il reste de l'activité gibbérelline oxydase.

1- délétion chromosomique : impossible car c'est une allèle nul perte de fonction

2- mutation faux-sens : oui possible l'activité de la protéine qui en résulte est diminuée expliquant le phénotype

3- mutation de substitution dans la région promotrice : oui possible. La mutation peut conduire à une expression diminuée du gène entraînant une activité résiduelle de l'oxydase

4- délétion de deux nucléotides dans la phase de lecture ouverte du gène : non cette mutation conduit à une perte de fonction. Modification de la phase de lecture ouverte qui se décale puis généralement se termine rapidement par un codon stop.

IV. Génétique de la drosophile. (15 min – 6 points)

Un biologiste a croisé une drosophile femelle à yeux rouge (R) et ailes normales (CW) par un mâle aux ailes incurvées (cw) et yeux brun (r). Les caractères yeux bruns et ailes incurvées sont récessifs.

Il obtient la descendance suivante :

[ailes normales, yeux brun] :	145
[ailes normales, yeux rouge] :	51
[ailes incurvées, yeux brun] :	49
[ailes incurvées, yeux rouge] :	155

IV.a : Quelles conclusions pouvez-vous tirer de ces résultats en terme de cartographie des gènes impliqués dans ce croisement ?

Caractère ailes : ségrégation 1/2 1/2 ; caractère couleur des yeux : idem

Il s'agit d'un test cross.

Deux formes majoritaires et deux formes minoritaires.

Les gènes sont donc liés.

La fréquence de recombinaison est 100/400 soit 0,25. La distance entre les 2 gènes est donc de 25 cM

IV.b : Quels sont les génotypes des parents utilisés dans ce croisement ?

Les classes majoritaires définissent les haplotypes de la femelle d'où : **R cw / r CW**

Mâle : **r cw / r cw**

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves, y compris lors de la préparation des épreuves orales. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice. **L'usage d'une calculatrice est interdit.**

Pour les questions 1 à 5 : vous répondrez de manière claire et concise.
Les barèmes et temps conseillés sont donnés à titre indicatif.

Question 1 : (2 points – 3 min)

Les travaux de Beadle et Tatum ont permis de proposer un concept important en biologie. Vous indiquerez l'organisme et la catégorie de mutants utilisée et vous énoncerez le concept qu'ils ont proposé à l'issue de leurs expériences ?

Question 2 : (2 points – 3 min)

On a isolé un mutant Xyl^- dans une espèce de levure. (Xyl =xylose).

À quelle catégorie de mutant appartient-il ? Comment mettez-vous en évidence ce phénotype Xyl^- ?

Question 3 : (3 points – 3 min)

On vient d'isoler un mutant **cryosensible** d'une espèce de levure pour laquelle l'optimum de croissance est de 30°C.

3.1 : Quelles seront les températures restrictive et permissive pour ce mutant.

3.2 : La mutation conduisant à ce phénotype est-elle une substitution ou une insertion de transposon dans la région promotrice ou une insertion d'un nucléotide dans la phase de lecture ouverte ? Vous justifierez votre réponse.

Question 4 : (2 points – 4 min)

Par mutagenèse, on obtient 4 mutants auxotrophes pour le tryptophane chez *Saccharomyces cerevisiae* dans les deux signes α et β .

4.1 : Comment montrez-vous que les mutations sont récessives ?

4.2 : Quelle expérience proposez-vous pour classer ces mutants dans des groupes de complémentarité ?

Question 5 : (3 points – 6 min)

Un mutant de *Sordaria macrospora* présentant des spores blanches a été isolé. Ce mutant a été croisé par une souche sauvage présentant des spores noires. Cet organisme est un ascomycète ayant un cycle haplobiontique dans lequel le résultat de la méiose est un asque contenant 8 spores ordonnées. Le croisement aboutit à la formation d'asques contenant tous 4 spores de couleur noire et 4 spores blanches.

5.1 : Quelle conclusion apporte ce résultat ?

5.2 : En analysant plus précisément la répartition des spores dans les asques, le généticien a conclu qu'il n'y avait pas d'asques post réduit.

Indiquez la composition des asques obtenus dans le croisement et la conclusion cartographique que vous pouvez en déduire.

Question 6 : (8 points – 25 min)

Des généticiens écossais étudient le patrimoine génétique d'une espèce de canards vivants dans les Highlands. Ils croisent deux individus de race pure : une femelle à bec aplati, plumes noires et avec une houpette, avec un mâle à bec arrondi, plumes blanches et sans houpette. Toute la descendance de première génération (F1) est de phénotype [bec aplati, plumes grises, avec houpette].

Vous utilisez respectivement les lettres A, G et H pour la forme du bec, la couleur des plumes et la présence de la houpette.

6.1 : Quelles informations peuvent déduire les chercheurs de ce croisement ?

6.2 : Donnez le génotype des parents et de la F1 pour chaque caractère étudié.

6.3 : Les chercheurs croisent ensuite une femelle de la F1 avec un mâle de phénotype [bec arrondi, plumes blanches, sans houpette]. Ils observent la descendance suivante :

[bec aplati, plumes grises, avec houpette]	22%	
[bec arrondi, plumes blanches, sans houpette]	21%	Sachant que le gène H est indépendant, démontrez que les gènes A et G sont liés et trouvez la carte génétique établie par les chercheurs.
[bec aplati, plumes grises, sans houpette]	18%	
[bec arrondi, plumes blanches, avec houpette]	19%	
[bec aplati, plumes blanches, avec houpette]	5%	
[bec arrondi, plumes grises, sans houpette]	4%	
[bec aplati, plumes blanches, sans houpette]	5%	
[bec arrondi, plumes grises, avec houpette]	6%	

6.4 : Donnez le génotype complet des parents utilisés pour ce dernier croisement

Génétique des organismes diplobiontiques (15 min)

1. Chez la drosophile, les gènes codant les caractères dominants ailes longues V, yeux rouge brique W et corps gris B sont liés et sont localisés sur le chromosome X. Les caractères ailes vestigiales v, yeux blancs w et corps noir b sont récessifs. Le croisement d'une femelle de phénotype sauvage avec un mâle de phénotype ailes courtes, yeux blancs et corps noir (v w b) a conduit à l'obtention de 8 catégories de descendants. Parmi les 8 classes obtenues, **deux sont majoritaires** :

mouches aux ailes longues, yeux blancs, corps noir (V w b)

mouches aux ailes vestigiales, yeux rouge brique, corps gris (v W B)

De plus, parmi les 8 classes, **deux sont minoritaires** :

mouches aux ailes longues, yeux rouge brique, corps gris (V W B)

mouches aux ailes vestigiales, yeux blancs, corps noir (v w b)

1.a : Quel type de test est réalisé ici et que cherche-t-on à mettre en évidence ?

1.b : Montrez comment à partir de ces résultats partiels, vous pouvez déduire le génotype de la femelle et déterminer l'ordre des gènes sur le chromosome.

Génétique des organismes haplo-diplobiontiques (10 min)

2. On vient d'isoler plusieurs mutants Gal⁻ de *Saccharomyces cerevisiae*. (Gall=galactose).

2.a : À quelle catégorie de mutant appartiennent-ils ?

2.b : Comment mettez-vous le plus simplement en évidence ce phénotype.

2-c : On a montré que ces mutants sont répartis en 4 groupes de complémentation.

Comment est-on arrivé à ce résultat ?

Génétique des organismes haploïdes 20 min)

3. Trois mutants de *Sordaria Macrospora* présentant des spores jaunes ont été isolés. Chaque mutant a été croisé par une souche sauvage présentant des spores noires. Cet organisme est un ascomycète ayant un cycle haplobiontique dans lequel le résultat de la méiose est un asque contenant 8 spores ordonnées. Pour chaque mutant, le croisement aboutit à la formation d'asques contenant 4 spores jaunes et 4 spores noires.

3.a Quelle conclusion apportent ces résultats ?

Une analyse plus approfondie des asques est réalisée.

3.b : Schématisez la composition de tous les asques post – réduits que l'on peut théoriquement observer.

3.c : Le mutant 1 présente une fréquence de post-réduction de 0, le mutant 2 une fréquence de 0,66 et le mutant 3 une fréquence de 0,25. Quelles conclusions cartographiques apportent ces résultats ?

4.a Qu'est-ce qu'une souche Hfr d' *E.coli* ?

4.b Qu'est ce qui distingue la transformation de la conjugaison ?

4.c Qu'appelle t-on l'état de compétence d'une bactérie ?