



AMÉRIQUE DU NORD 2018

SVT OBLIGATOIRE

PARTIE 1 : GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

Introduction :

La reproduction sexuée est marquée par deux grandes étapes : la méiose et la fécondation. Ces 2 étapes permettent d'obtenir une descendance génétiquement unique et qui possède la moitié du patrimoine génétique de chaque parent. La méiose se déroule dans les organes reproducteurs et produit des gamètes haploïdes qui possèdent la moitié de patrimoine génétique de l'individu.

Comment les différents mécanismes du brassage génétique permettent de produire, à chaque génération, des génotypes différents de ceux de leurs parents ?

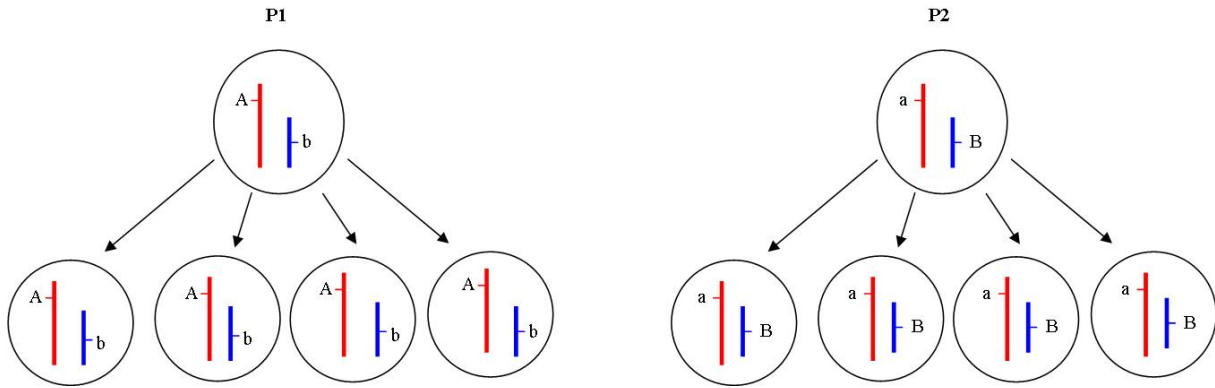
Pour répondre à cela nous allons expliquer comment d'obtenir la 1^{ère} génération (F1), puis la 2^{ème} génération (F2).

I. OBTENTION DE LA GÉNÉRATION F1

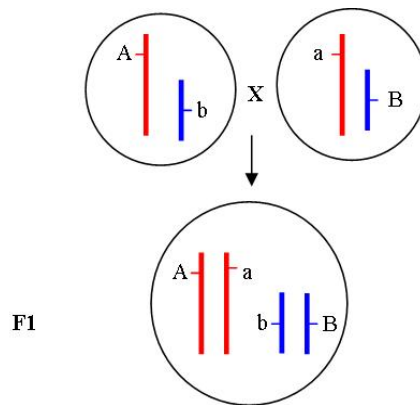
Nous prendrons le cas d'un brassage interchromosomique. Il a lieu lors de l'anaphase 1 de méiose, les chromosomes parentaux (l'un venant de la mère et l'autre du père), vont se séparer de manière aléatoire. Cela permet la formation de gamètes différents car cette séparation est valable pour chaque paire de chromosomes. Prenons l'exemple de 2 paires de chromosomes, sur une paire on peut trouver le gène A et sur

l'autre le gène B. Chaque gène possède 2 allèles possibles : A et a, B et b (les majuscules signifient que ces allèles sont dominants).

Le brassage interchromosomique

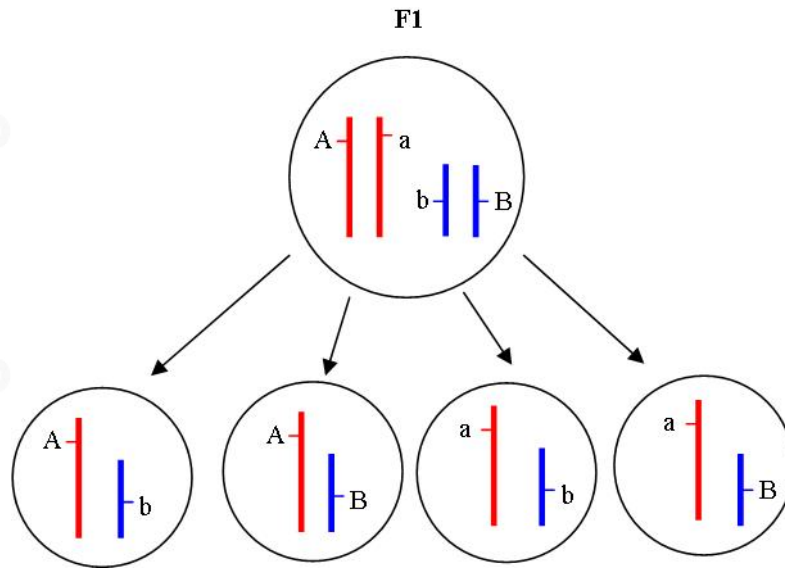


Sur ce schéma, on montre les gamètes possibles pour P1 et P2. On peut obtenir 2 gamètes différents : soit un avec les allèles A et b, soit un avec les allèles a et B. La génération F1 s'obtient suite au croisement de P1 et P2, son génotype sera donc (A//a ; B//b).



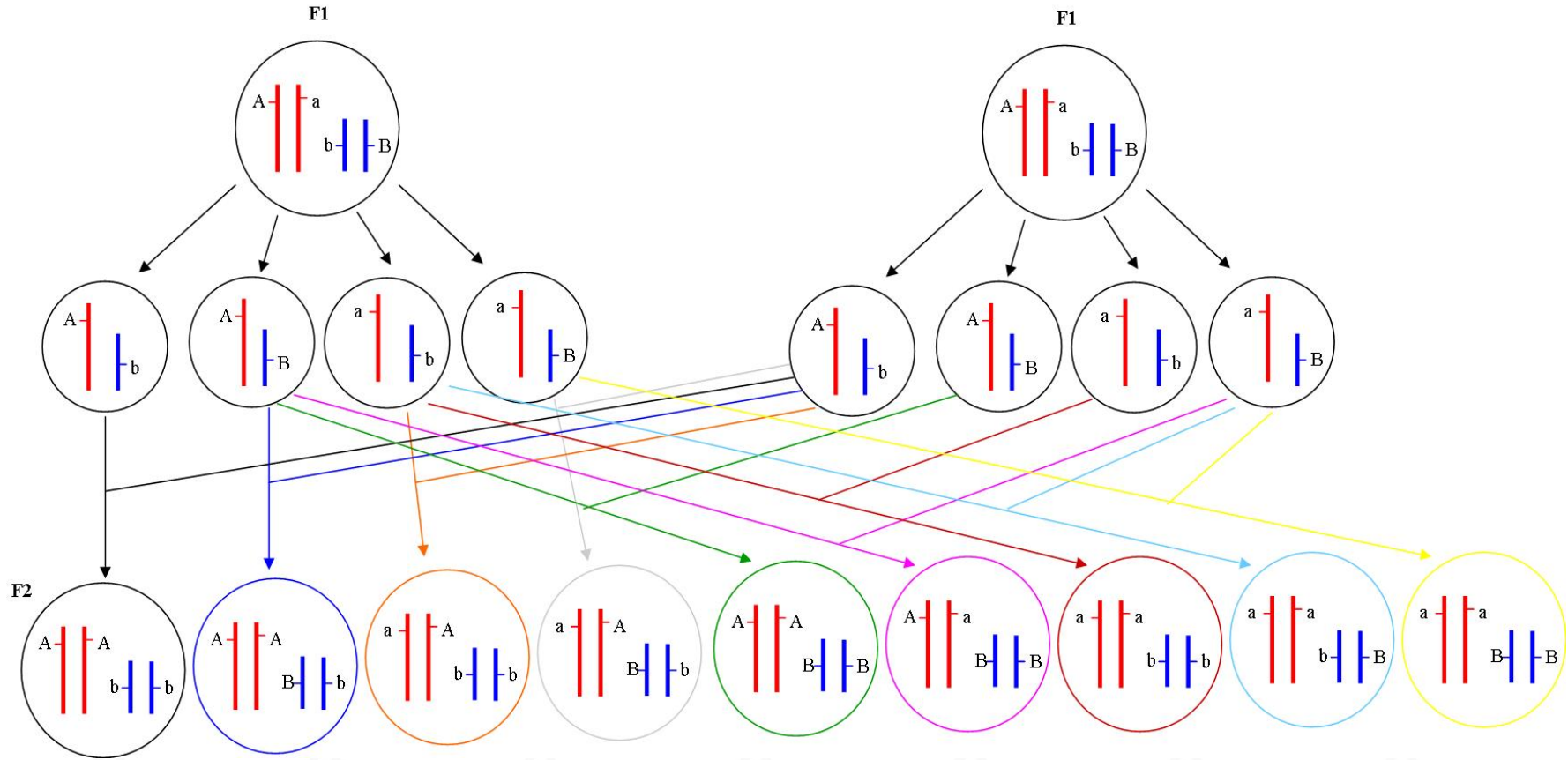
II. OBTENTION DE LA GÉNÉRATION F2

Suite au brassage interchromosomique lors de la méiose, en prenant les mêmes chromosomes, la génération F1 peut produire 4 gamètes différents.



Dans le cas d'un brassage intrachromosomique, il est possible d'obtenir d'autres gamètes puisque certains chromosomes auront pu échanger leurs allèles lors de la prophase 1. Cela augmente le nombre de possibilités de gamètes et donc le nombre de génotypes différents pour la génération F2.

D'après le document de référence on prend en génération F2, le croisement de 2 individus F1. Sachant que les individus possèdent les 2 allèles de chaque gène (allèle dominant (*majuscule*) et allèle récessif (*minuscule*)), il existe plusieurs génotypes possibles pour la génération F2. On retrouvera des individus avec le même génotype que les parents (P1 en noir et P2 en jaune) et le même génotype que F1 (en gris). Cependant il existe 6 nouvelles combinaisons possibles, soit 6 nouveaux génotypes possibles pour la génération F2.



Conclusion :

On peut donc observer que le brassage génétique permet d'obtenir plusieurs gamètes par individu et que la fécondation de deux de ces gamètes au hasard peut entraîner de nombreuses possibilités. Ici nous avons pris une cellule à $2n = 4$ chromosomes, ce qui permet d'obtenir 4 gamètes différents car $2^2 = 4$ gamètes, pour l'Homme c'est $2n = 46$ chromosomes, soit 23 paires et $2^{23} =$ plus de 8 millions de possibilités de gamètes.

La fécondation réunie au hasard 2 gamètes génétiquement différents pour obtenir un individu génétiquement unique. Le génotype diffère donc d'un individu à l'autre et diffère également de celui des parents.

Nous pouvons nous demander quels sont les impacts, sur le génotype, des accidents de méiose lors du brassage intrachromosomique.

PARTIE 2 - EXERCICE 1 : LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE.

QCM :

1- Le magma acide présent à 30km de profondeur :

- a) Est entièrement liquide

D'après le graphique le magma acide est dans le domaine liquide à plus de 5 km de profondeur...

2- Au cours de son ascension, le magma acide :

- b) Voit sa température diminuer

La température passe de 900°C à 30km de profondeur à 800°C à 5 km de profondeur.

3- Le magma acide à l'origine des granitoïdes :

- d) Commence à cristalliser à 5km de profondeur

A 5km de profondeur le magma acide passe la barre du liquidus et se retrouve dans la zone liquide-cristaux, il commence donc à cristalliser à 800°C. Il sera totalement cristallisé lorsqu'il passera dans le domaine solide (bien avant son arrivée en surface).

PARTIE 2 EXERCICE 2 : QUELQUES ASPECTS DE LA RÉACTION IMMUNITAIRE.

Introduction :

La réaction immunitaire peut-être innée ou acquise, lorsqu'il y a activation de lymphocytes c'est la réaction acquise car elle vient en renfort pour combattre les pathogènes. Dans le cas de la *Listeria monocytogenes*, qui est une bactérie transmise suite à l'ingestion d'aliments contaminés, la réaction immunitaire est complexe puisqu'elle fait intervenir plusieurs types de cellules.

Quels sont les mécanismes cellulaires qui permettent à l'organisme d'éliminer la *Listeria* ?

Pour répondre à cela nous allons montrer l'action de différentes cellules lors de la réaction immunitaire déclenchée par la *Listeria*. Tout d'abord les lymphocytes puis les macrophages.

D'après le document 1, nous savons que la bactérie *Listeria* peut être phagocytée par les macrophages afin d'être détruite, mais elle peut également échapper à cette destruction et continuer à se multiplier. Pour comprendre comment les macrophages arrivent à détruire la bactérie nous allons analyser 2 expériences.

Dans le document 2, on injecte à une souris naïve soit des lymphocytes TCD4 et TCD8, soit du sérum d'une souris ayant été contaminée par la *Listeria* et ayant survécu. On observe que lorsqu'on injecte des LTCD4 et LTCD8 non spécifiques à la *Listeria*, le nombre de bactéries dans la rate augmente au fur et à mesure des jours, allant de 10^2 à 10^{10} en 4 jours. En revanche lorsque les LTCD4 et LTCD8 sont spécifiques à la *Listeria*, le nombre de bactéries dans la rate reste très faible (moins de 10^2). Dans le cas où on injecte uniquement le sérum à la souris naïve, on peut constater que le nombre de bactéries dans la rate va augmenter très rapidement, de 10^1 à 10^{10} en 4 jours. Cela

s'explique par le fait que dans le sérum il n'y a aucun lymphocyte. La présence uniquement d'anticorps (même spécifiques), ne permet pas d'éliminer la bactérie. Cette expérience permet de prouver l'efficacité des LTCD4 et LTCD8 contre la *Listeria*.

Le document 3 est une expérience permettant de faire le lien entre les LTCD4 et LTCD8, qui sont efficaces contre la *Listeria*, et les macrophages qui la détruisent. Dans le premier cas nous pouvons voir que lorsque les macrophages sont inactivés, le pourcentage de *Listeria* détruites est faible (10%), peu importe la quantité de leucocytes ajoutées. En revanche si les macrophages sont activés par les interleukines des LTCD4 spécifiques à la *Listeria*, alors le pourcentage de bactéries détruites est bien plus important ; il atteint 80% pour 2 UA de leucocytes et 90% pour 3 UA (et plus) de leucocytes. Dans le deuxième graphique, on observe que les LTCD4 et LTCD8 (spécifiques) seuls, ne sont pas suffisants pour détruire la bactérie car le pourcentage de *Listeria* détruites ne dépasse pas les 10%. Cela montre que les macrophages seront efficaces seulement s'ils sont activés par les LTCD4 spécifiques à la bactérie. De plus cela met en évidence que ce ne sont pas les LTCD4 et LTCD8 seuls qui détruisent la *Listeria*. Il y a donc une coopération entre les LTCD4 et les macrophages pour éliminer complètement la bactérie. Les LTCD4 spécifiques vont sécréter de l'interleukine qui va activer les macrophages pour leur permettent de phagocyter la bactérie.

Conclusion :

L'élimination de la *Listeria* se fait grâce à la reconnaissance de la bactérie par les LTCD4 et LTCD8, qui vont à leur tour activer les macrophages pour la phagocyter. Il y a une véritable coopération cellulaire entre les LTCD4, qui sécrètent de l'interleukine, et les macrophages, qui s'activent avec l'interleukine.

Après avoir vu la coopération entre les LTCD4 et les macrophages on pourrait chercher à comprendre le rôle des anticorps spécifiques à la bactérie que l'on retrouve dans le sérum des souris du document 2.