

Séquence 1 - Partie 1 – L'origine du génotype des individus

Sous-Partie 1.2 – Le brassage des génomes à chaque génération : la reproduction sexuée des eucaryotes.

ACTIVITÉ 1 – RAPPEL SUR LA MÉIOSE ET LOI DE SÉGRÉGATION GÉNÉTIQUE DE MENDEL

PRÉSENTATION

Introduction :

Nous avons vu précédemment que les mutations peuvent être à l'origine de la diversité dans les clones cellulaires en créant de nouveaux allèles. Vous avez de plus vu en première qu'il existe deux types de division cellulaire : la mitose qui produit des cellules contenant une information génétique identique à la cellule mère ; et la méiose* qui produit des gamètes possédant la moitié de l'information génétique de la cellule mère.

Problématique : Comment expliquer que la méiose produise des cellules (gamètes) différentes ?

Temps indicatif :

Le temps conseillé pour cette séance est de 75 minutes.

Résumé de la séance :

Dans cette activité, vous allez répondre à des questions afin de remobiliser vos connaissances sur la méiose puis vous allez découvrir la loi de ségrégation génétique de Mendel.

Objectifs :

- ☐ Extraire et organiser des informations sur l'élaboration des lois de Mendel.

GLOSSAIRE :

*Méiose : Division cellulaire à l'origine de la création des gamètes haploïdes (spermatozoïdes et ovules).

1. La méiose et le passage à l'haploïdie.

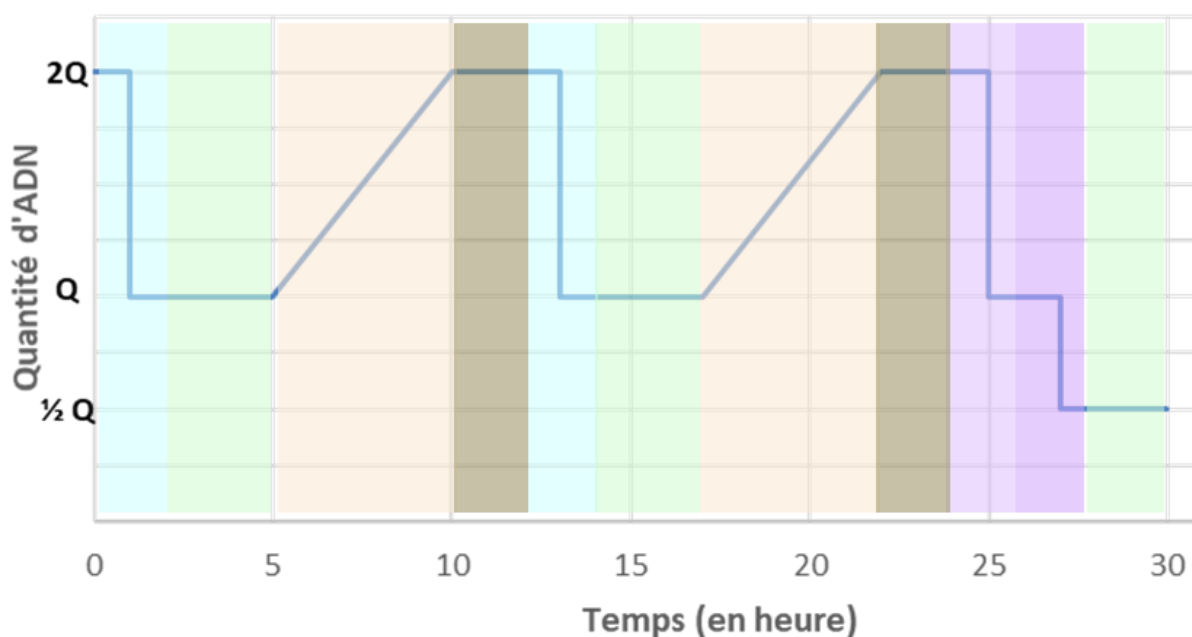
Question 1

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s). *La méiose permet :*

- ☐ le passage de la diploïdie à l'haploïdie.
- ☐ le passage d'une cellule à deux cellules.
- ☐ le passage de 4 cellules à 16 cellules.
- ☐ le maintien de l'information génétique de la cellule mère.

Question 2

Quantité d'ADN au cours du cycle cellulaire d'une cellule à $2n=2$

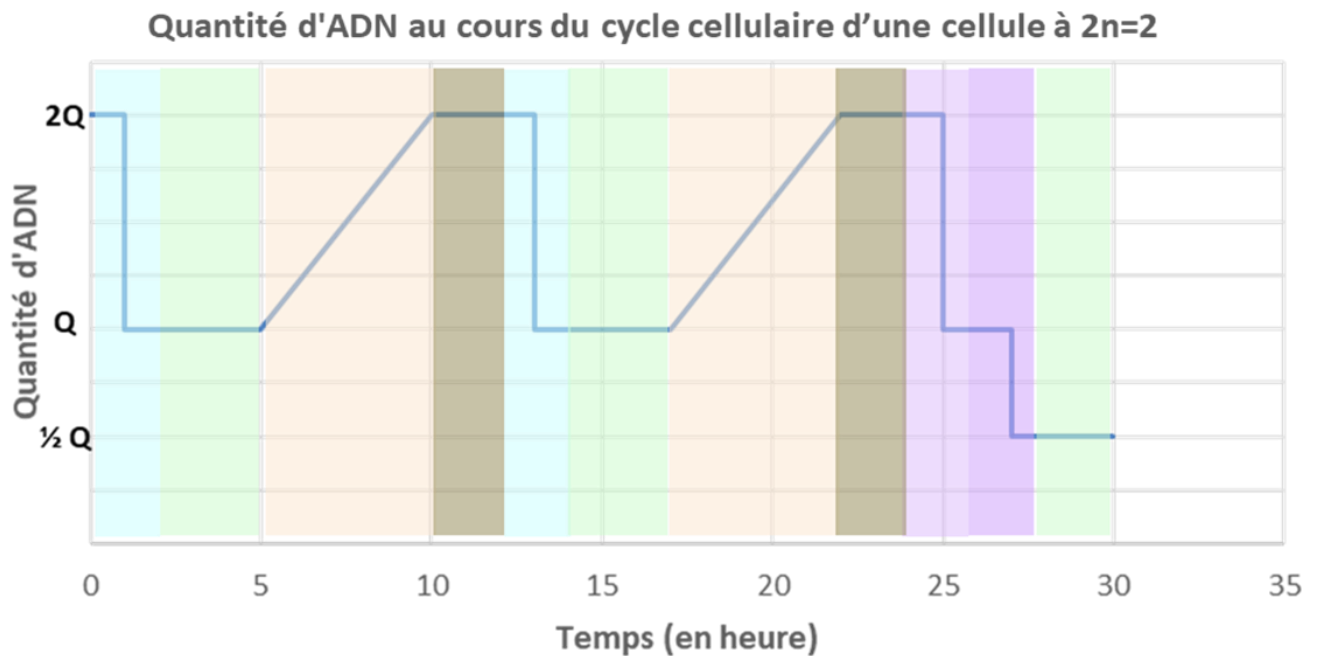


Cochez la ou les bonne(s) réponse(s). *L'image ci-dessus est un graphique qui donne la quantité d'ADN dans une cellule en fonction du temps ; elle montre que les deux divisions de méiose sont :*

- ☐ chacune précédée d'une duplication.
- ☐ précédées d'une duplication de l'ADN.
- ☐ suivies d'une mitose.
- ☐ séparées par une duplication de l'ADN.

Question 3

Identifiez les différentes étapes de la vie de la cellule et les états des chromosomes à chaque phase. Pour cela, vous complétez le schéma avec le nom des phases et une, 2 ou 4 cellules avec 1 ou 2 chromosome simple ou double, pour chaque étape (couleur). (Notez que le temps est variable selon les cellules). Q est la quantité d'ADN de départ.



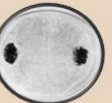
Question 4

Afin de remettre les phases de la méiose dans un ordre chronologique, complétez le tableau. Pour cela, indiquez un chiffre entre 1 et 8 dans chacune des cases sous les photos.

Observation microscopique des phases de la méiose.				
Chronologie (mettre un chiffre pour donner l'ordre chronologique des phases)				
Observation microscopique des phases de la méiose.				
Chronologie (mettre un chiffre pour donner l'ordre chronologique des phases)				

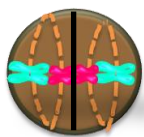
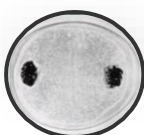
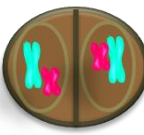
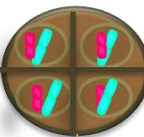
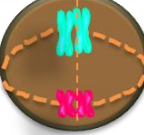
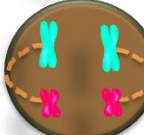
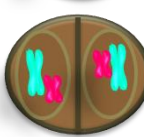
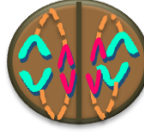
Question 5

Afin d'identifier les phases de la méiose visibles dans chacune des cellules, complétez le tableau. Pour cela, indiquez le nom de chaque phase dans chacune des cases sous les photos.

Observation microscopique des phases de la méiose.				
Identification des phases				
Observation microscopique des phases de la méiose.				
Identification des phases				

Question 6

Vous devez faire correspondre, à chaque observation microscopique d'une phase de la méiose, le bon schéma :

	☐	☐	
	☐	☐	
	☐	☐	
	☐	☐	
	☐	☐	
	☐	☐	
	☐	☐	
	☐	☐	

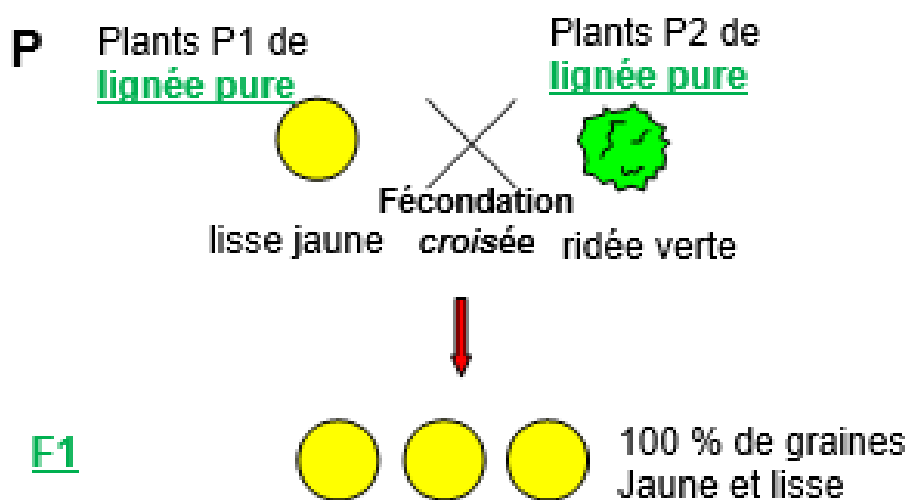
2. La loi de ségrégation génétique de Mendel.

Question 1

Gregor Mendel (1822-1884) était un moine hongrois, passionné de sciences. Il était chargé de s'occuper du potager de son monastère, et en profita pour réaliser une série d'expériences sur la transmission héréditaire des caractères, en prenant comme modèle le pois (il étudiera des caractères observables comme la forme du pois (graine), sa couleur, les caractéristiques de la fleur ...).

A l'époque, la théorie de l'hérédité par mélange est largement acceptée. Selon cette théorie, les caractères des descendants seraient exactement intermédiaires entre ceux des deux parents car les déterminants d'un caractère donné fusionnent après la fécondation. Les notions de chromosomes, supports de l'hérédité, de gène, d'allèle et les mécanismes de la mitose et de la méiose ne sont pas encore connus. Mendel raisonne uniquement sur la transmission des caractères héréditaires. Mendel utilise une méthode innovante pour son époque, la démarche expérimentale. Il sélectionne des plantes dont les caractères sont stables et transmis sans changement sur plusieurs générations : ce sont des **lignées pures*** (P). Il étudie tout d'abord le résultat du croisement de pois jaunes et lisses (P1) avec des pois verts et ridés (P2) : on appelle cette première génération, la **F1***.

Étude du croisement chez le pois (graine) de parents de lignée pure



Montrez en quoi les résultats obtenus pour la génération F1 ont permis à Mendel **de réfuter** le principe de l'hérédité par mélange.

GLOSSAIRE :

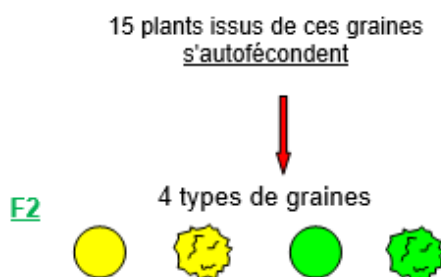
* Individu de lignée pure : Individu pour lequel les caractères considérés sont stables et transmis sans changement sur plusieurs générations. L'individu possède donc deux allèles identiques pour le gène codant pour le caractère considéré.

* F1 : Résultat du croisement de deux individus parents : première génération.

Question 2

Mendel observe ensuite la génération suivante du précédent croisement (**F2***). Pour cela il laisse s'autoféconder 15 plants issus des graines obtenues lors du croisement précédent et observe le résultat, présenté ci-dessous. Ces résultats sont reproductibles pour tous les autres caractères différentiels qu'il observe.

Étude du croisement de deux individus de la F1 entre eux



Montrez en quoi les résultats obtenus pour la génération F2 ont permis à Mendel de **réfuter** le principe de l'hérédité par mélange.

Question 3

Proposez une hypothèse afin d'expliquer comment un caractère peut disparaître en F1 et réapparaître en F2.

Question 4

Mendel a donc constaté que dans tous ses croisements, le caractère des individus de la F1 est exactement le caractère de l'un des parents. D'autre part, le caractère « disparu » en F1 réapparaît en F2, identique à celui des parents. Comme vous y avez peut-être pensé, Mendel en a déduit que le caractère « disparu » était donc présent chez les individus de la F1, chez qui il ne s'exprimait pas (ne se voyait pas sur le phénotype). Il en alors déduit que dans le cas de ce caractère, ce qui s'est transmis au F1 n'est pas le caractère, mais ce qui produit le caractère, que Mendel a qualifié de **facteur**. Ensuite ce facteur s'est transmis du F1 au F2. Il n'y a donc pas eu mélange des caractères chez les F1, mais simple juxtaposition de deux facteurs que Mendel qualifie de particules.

Cochez uniquement la ou les réponse(s) exacte(s) du QCM.

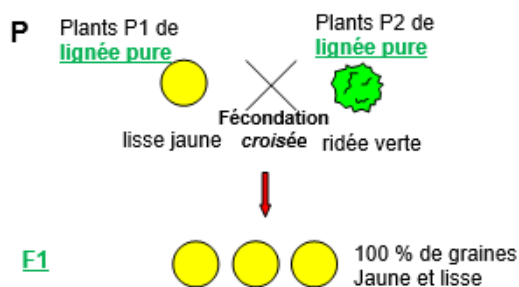
- ☐ Le concept d'hérédité particulaire vient de l'idée de Mendel d'associer un support matériel, inconnu à son époque, aux résultats obtenus dans ces croisements.
- ☐ Le concept d'hérédité particulaire traduit l'idée qu'un caractère peut « sauter » des générations car la particule est transmise génération après génération mais ne s'exprime pas à chaque génération.
- ☐ Le concept d'hérédité particulaire montre que la totalité des particules héritées à chaque génération sont les mêmes.
- ☐ Les particules dont parle Mendel sont aujourd'hui appelées gènes ou allèles.

GLOSSAIRE :

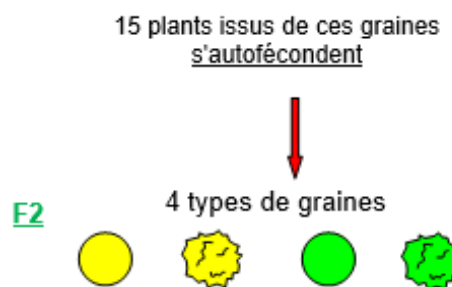
* **F2** : Résultat du croisement des individus de la F1 entre eux : deuxième génération.

Question 5

Étude du croisement chez le pois (graine) de parents de lignée pure



Étude du croisement de deux individus de la F1 entre eux



En quoi l'observation de ces croisements, met en évidence que les **particules dont parle Mendel sont transmises à la descendance séparément** ?

Question 6

Chez les parents le caractère jaune était associé au caractère lisse et le caractère vert, au caractère ridé. Or on observe en F2 des pois lisses et verts et des pois ridés et jaunes. Mendel en déduit donc que les deux traits observés : jaune ou vert et lisse ou ridé, sont transmis à la descendance séparément, il propose l'expression de ségrégation indépendante des « particules », qui devient une des lois de Mendel.

Il propose alors une hypothèse qui expliquerait les résultats constants observés : une seule des particules présentes en F1 est héritée de l'un des parents par l'intermédiaire du gamète et réciproquement ; ce qui signifierait que les « particules » se sépareraient pendant la fabrication des gamètes.

Aujourd'hui on sait que les particules dont parlait Mendel sont les allèles.

Cochez uniquement la ou les réponses exactes du QCM.

- ☐ La loi de ségrégation génétique de Mendel vient de l'idée de Mendel d'associer un support matériel, inconnu à son époque, aux résultats obtenus dans ces croisements.
- ☐ La loi de ségrégation génétique de Mendel vient de l'idée de Mendel que les particules, support de l'information génétique, se transmettent séparément à la descendance.
- ☐ La loi de ségrégation génétique de Mendel implique que les caractères présents chez les parents peuvent être associés différemment chez les enfants.
- ☐ L'observation de la F1 apporte des arguments en faveur de la loi de ségrégation génétique de Mendel.

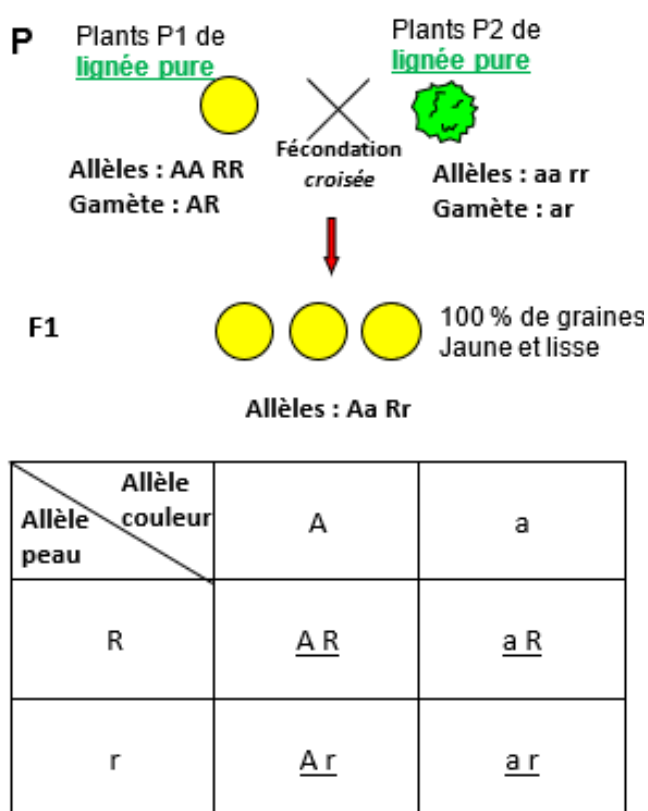
Question 7

D'après vos connaissances, expliquez en quoi cette ségrégation indépendante des caractères résulte des mécanismes de la méiose.

Question 8

On peut traduire les informations découvertes précédemment de la façon suivante.

Les parents sont de lignée pure. Le premier possède deux allèles codant pour la couleur jaune (A) et deux allèles codant pour le caractère lisse (R); et le deuxième pois possède deux allèles codant pour la couleur verte (a) et deux allèles codant pour le caractère ridé (r). Les gamètes du premier pois ont tous les allèles "couleur jaune : A" et « lisse : R » et ceux du deuxième pois, "couleur verte : a" et « ridé : r ». On croise ces deux pois, autrement dit on prend un gamète de chaque pois et on les féconde ensemble. Le résultat donne la 1^{re} génération. Les pois de cette génération sont tous jaune et lisse mais possèdent les deux allèles de chaque gène : ils sont de génotype Aa et Rr. Afin de connaître le contenu des gamètes pouvant être produits par les pois de la F1, on peut faire un tableau. On observe alors que la génération F1 peut produire 4 types de gamètes.



Expliquez en quoi, ces observations permettent de penser que chaque gamète reçoit un seul des deux allèles (particules de Mendel) de chaque paire, avec une probabilité équivalente.

Question 9

Nous avons vu dans la question précédente que nous pouvons utiliser un tableau afin de connaître les différents types de gamètes produits par un individu. Ce tableau est un « tableau des gamètes ». On y place les deux allèles d'un gène en ligne et les deux allèles de l'autre gène en colonne.

Construisez le tableau de gamètes de la F1 pour le croisement d'un parent de lignée pure de génotype AB et un parent de lignée pure de génotype ab.

1. La méiose et le passage à l'haploïdie.

Question 1

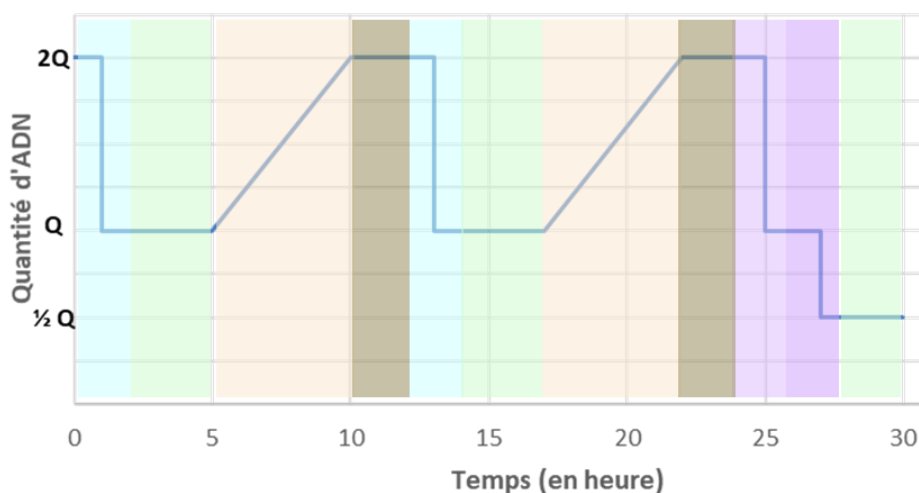
Cochez la ou les bonne(s) réponse(s). *La méiose permet :*

- ☒ le passage de la diploïdie à l'haploïdie.
- ☐ le passage d'une cellule à deux cellules.
- ☒ le passage de 4 cellules à 16 cellules.
- ☐ le maintien de l'information génétique de la cellule mère.

En effet, la méiose est une double division cellulaire, donc le passage de 4 à 8 puis 16 cellules. La méiose réductionnelle sépare les chromosomes homologues puis la division équationnelle sépare les chromatides de chaque chromosome ; elle permet donc le passage de la diploïdie à l'haploïdie.

Question 2

Quantité d'ADN au cours du cycle cellulaire d'une cellule à $2n=2$



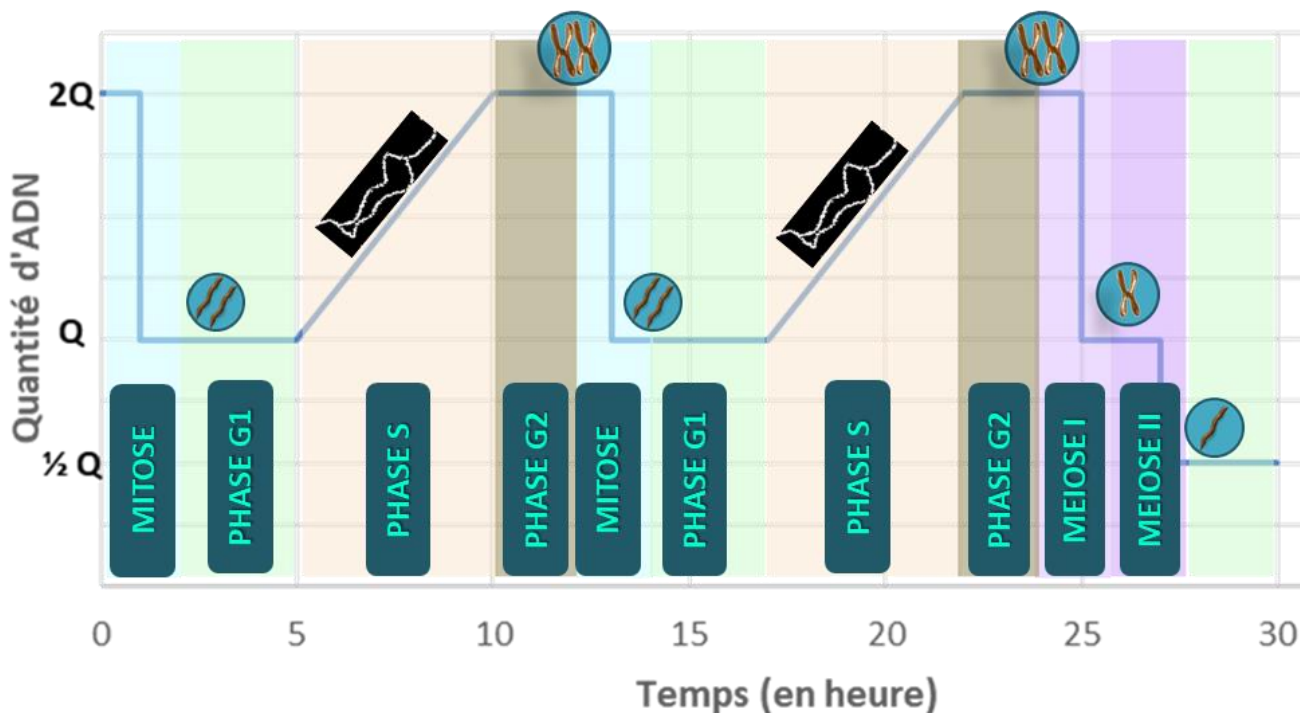
Cochez la ou les bonne(s) réponse(s). *L'image ci-dessus est un graphique qui donne la quantité d'ADN dans une cellule en fonction du temps ; elle montre que les deux divisions de méiose sont :*

- ☐ chacune précédée d'une duplication.
- ☒ précédées d'une duplication de l'ADN.
- ☐ suivies d'une mitose.
- ☐ séparées par une duplication de l'ADN.

En effet, il y a une seule duplication (ou répllication) par cycle cellulaire et la méiose est la succession d'une division réductionnelle et d'une division équationnelle sans duplication entre les deux. A la fin de la méiose, on obtient des gamètes qui ne pourront plus se diviser.

Question 3

Identifiez les différentes étapes de la vie de la cellule et les états des chromosomes à chaque phase. Pour cela, vous complétez le schéma avec le nom des phases pour chaque couleur et vous représenterez une, 2 ou 4 cellules avec 1 ou 2 chromosome simple ou double pour chaque étape.



(Notez que le temps est variable selon les cellules). Q est la quantité d'ADN de départ.

Aide à la compréhension des images des observations microscopiques des phases de la méiose des questions 3 à 5 :

Ligne 1 :

Photo 1 : les chromosomes sont sur l'équateur des deux cellules.

Photo 2 : les chromosomes sont sur l'équateur de la cellule.

Photo 3 : les chromosomes sont par paires dans les deux cellules.

Photo 4 : les chromosomes forment deux lots distincts dans chacune des cellules.

Ligne 2:

Photo 1 : les chromosomes sont par paires dans la cellule.

Photo 2 : les chromatides s'éloignent de l'équateur de la cellule dans chacune des 2 cellules.

Photo 3 : Les chromosomes forment un lot distinct dans chacune des 4 cellules.

Photo 4 : Les chromatides s'éloignent de l'équateur dans la cellule.

Question 4

Afin de remettre les phases de la méiose dans un ordre chronologique, complétez le tableau. Pour cela, indiquez un chiffre entre 1 et 8 dans chacune des cases sous les photos.

Observation microscopique des phases de la méiose.				
Chronologie (mettre un chiffre pour donner l'ordre chronologique des phases)	6	2	5	4
Observation microscopique des phases de la méiose.				
Chronologie (mettre un chiffre pour donner l'ordre chronologique des phases)	1	7	8	3

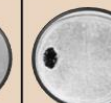
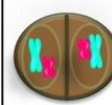
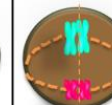
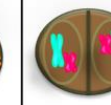
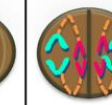
Question 5

Afin d'identifier les phases de la méiose visibles dans chacune des cellules, complétez le tableau. Pour cela, indiquez le nom de chaque phase dans chacune des cases sous les photos.

Observation microscopique des phases de la méiose.				
Identification des phases	METAPHASE II	METAPHASE I	PROPHASE II	TELOPHASE I
Observation microscopique des phases de la méiose.				
Identification des phases	PROPHASE I	ANAPHASE II	TELOPHASE II	ANAPHASE I

Question 6

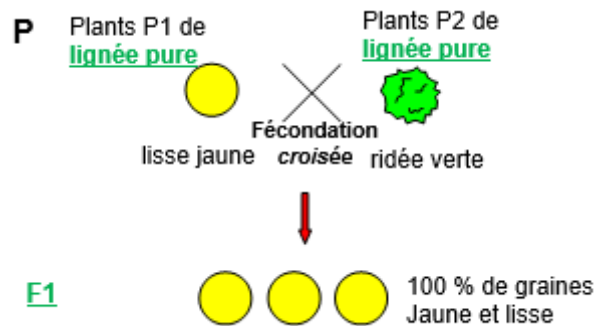
Vous devez faire correspondre, à chaque observation microscopique d'une phase de la méiose, le bon schéma :

Observation microscopique des phases de la méiose								
Schémas d'interprétation								

2. La loi de ségrégation génétique de Mendel.

Question 1

Étude du croisement chez le pois (graine) de parents de lignée pure

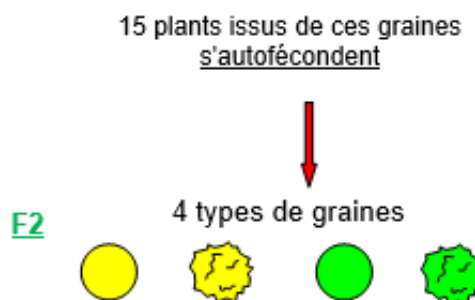


Montrez en quoi les résultats obtenus pour la génération F1 ont permis à Mendel **de réfuter** le principe de l'hérédité par mélange.

Éléments de réponse : On n'observe pas en F1 de pois ayant des caractères intermédiaires entre les deux parents (moyennement ridée et vert clair par exemple). Le caractère en F1 est exactement le caractère de l'un des parents. Il n'y a donc pas de mélange. Donc cela est un argument contre l'hérédité par mélange.

Question 2

Étude du croisement de deux individus de la F1 entre eux



Montrez en quoi les résultats obtenus pour la génération F2 ont permis à Mendel de **réfuter** le principe de l'hérédité par mélange.

Éléments de réponse : La constance de réapparition en F2 du caractère qui ne s'observait plus en F1, identique à celui du parent de départ, permet à Mendel de réfuter la théorie par mélange adoptée à l'époque.

Question 3

Proposez une hypothèse afin d'expliquer comment un caractère peut disparaître en F1 et réapparaître en F2.

Éléments de réponse : On peut supposer que le caractère a toujours été là mais qu'il ne s'exprimait pas en F1.

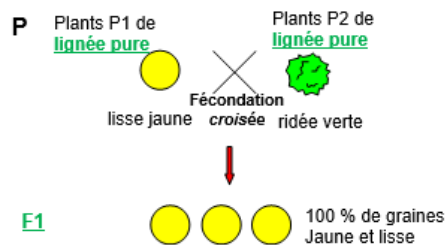
Question 4

Cochez uniquement la ou les réponse(s) exacte(s) du QCM.

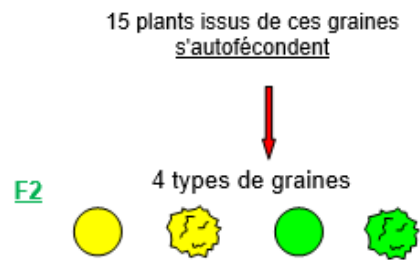
- ☒ Le concept d'hérédité particulaire vient de l'idée de Mendel d'associer un support matériel, inconnu à son époque, aux résultats obtenus dans ces croisements.
- ☒ Le concept d'hérédité particulaire traduit l'idée qu'un caractère peut « sauter » des générations car la particule est transmise génération après génération mais ne s'exprime pas à chaque génération.
- ☐ Le concept d'hérédité particulaire montre que la totalité des particules héritées à chaque génération sont les mêmes.
- ☒ Les particules dont parle Mendel sont aujourd'hui appelées gènes ou allèles.

Question 5

Étude du croisement chez le pois (graine) de parents de lignée pure



Étude du croisement de deux individus de la F1 entre eux



En quoi l'observation de ces croisements, met en évidence que les **particules dont parle Mendel sont transmises à la descendance séparément** ?

Éléments de réponse : Chez les parents, le caractère jaune est lié au caractère lisse et le caractère vert est lié au caractère ridé. Ces caractères sont séparés dans la F2, avec par exemple le pois jaune ridé. On peut donc en déduire que les particules de Mendel sont transmises à la descendance séparément.

Question 6

Cochez uniquement la ou les réponses exactes du QCM.

- ☐ La loi de ségrégation génétique de Mendel vient de l'idée de Mendel d'associer un support matériel, inconnu à son époque, aux résultats obtenus dans ces croisements.
- ☒ La loi de ségrégation génétique de Mendel vient de l'idée de Mendel que les particules, support de l'information génétique, se transmettent séparément à la descendance.
- ☒ La loi de ségrégation génétique de Mendel implique que les caractères présents chez les parents peuvent être associés différemment chez les enfants.
- ☐ L'observation de la F1 apporte des arguments en faveur de la loi de ségrégation génétique de Mendel.

En effet, la loi de ségrégation génétique de Mendel explique que les particules (ou allèles) se transmettent indépendamment à la descendance. Le concept de support matériel de l'information génétique, fait référence lui, à la loi d'hérédité particulaire.

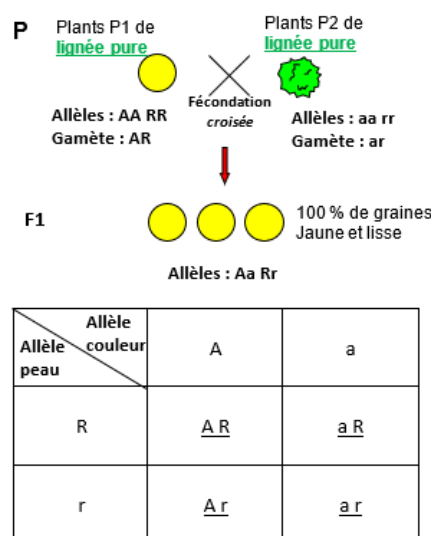
Question 7

D'après vos connaissances, expliquez en quoi cette ségrégation indépendante des caractères résulte des mécanismes de la méiose.

Éléments de réponse : La ségrégation indépendante des caractères résulte du fait qu'il y a ségrégation des chromosomes homologues lors de l'anaphase de la première division méiotique (anaphase I). En effet les deux allèles d'un gène déterminant un caractère se disjoignent (ségrégent) lors de la formation des gamètes : une moitié des gamètes contient l'un des allèles et l'autre moitié contient l'autre.

Question 8

Expliquez en quoi, ces observations permettent de penser que chaque gamète reçoit un seul des deux allèles (particules de Mendel) de chaque paire, avec une probabilité équivalente.



Éléments de réponse : On observe que l'on obtient autant de pois jaunes et lisses, que de pois jaunes et ridés, que de pois verts et lisses, que de pois verts et ridés ; ce qui signifie qu'il y avait autant d'allèle A et a d'une part, et R et r d'autre part, au départ. **La loi de la ségrégation indépendante des allèles stipule alors que les deux allèles pour un même gène se séparent lors de la formation des gamètes (méiose) de sorte que 50% des gamètes obtiennent l'un des allèles et 50% des gamètes ont l'autre allèle.**

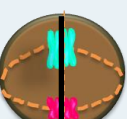
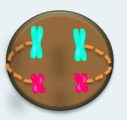
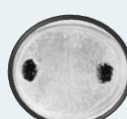
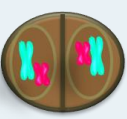
Question 9

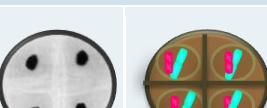
Construisez le tableau de gamètes de la F1 pour le croisement d'un parent de lignée pure de génotype AB et un parent de lignée pure de génotype ab.

Allèles du gène A Allèles du gène B	A	a
B	<u>AB</u>	<u>aB</u>
b	<u>Ab</u>	<u>ab</u>

BILAN

La méiose est le passage d'une cellule mère à 4 cellules filles haploïdes, qui ont chacune la moitié des chromosomes de la cellule diploïde initiale. Ceci se fait grâce à une seule duplication puis deux divisions successives (comportant chacune 4 phases). La Méiose I : Division réductionnelle, pendant laquelle il y a une séparation des chromosomes homologues de chaque paire, permet de passer d'une cellule à $2n$ chromosomes à deux chromatides, à deux cellules à n chromosomes à deux chromatides. La Méiose II : Division équationnelle, pendant laquelle il y a une séparation des deux chromatides de chaque chromosome, permet de passer de deux cellules à n chromosomes à deux chromatides, à 4 cellules à n chromosomes à une chromatide : les gamètes.

Photo phases méiose	Schéma pour $2n = 4$	Description des phases
PROPHASE I		Condensation du matériel génétique en chromosomes à 2 chromatides . Entre les deux pôles de la cellule apparaît un fuseau mitotique , constitué essentiellement de fibres ou microtubules. La membrane nucléaire est toujours visible. Les chromosomes s'apparient 2 à 2 entre homologues et forment des ensembles de 4 chromatides ou tétrades.
		
MÉTAPHASE I		Disparition de l'enveloppe nucléaire. Les chromosomes à 2 chromatides s'attachent par leur centromère aux microtubules du fuseau mitotique . Ces derniers rassemblent les paires de chromosomes de part et d'autre du plan équatorial de la cellule formant la plaque équatoriale.
		
ANAPHASE I		Les deux chromosomes homologues constituant chaque paire vont se séparer , sous l'effet des microtubules qui se raccourcissent. On obtient donc deux lots de chromosomes à deux chromatides , l'un à chaque pôle de la cellule.
		
TÉLOPHASE I		Le fuseau mitotique disparaît. Une nouvelle enveloppe nucléaire se forme alors autour de chaque lot de chromosomes à deux chromatides . Décondensation des chromosomes. La télophase se termine par la mise en place de deux nouvelles membranes cellulaires , ce qui divise le cytoplasme en deux parties égales: Cytodiérèse .
		

PROPHASE II	Elle est caractérisée par la condensation du matériel génétique en chromosomes à deux chromatides .
	
MÉTAPHASE II	L'enveloppe nucléaire s'est fragmentée puis a disparu. Les chromosomes à 2 chromatides poursuivent leur condensation. Ils s'attachent alors par leur centromère aux microtubules du fuseau mitotique . Les chromosomes sont alignés sur le plan équatorial de chaque cellule.
	
ANAPHASE II	Chaque chromosome se clive au niveau de son centromère Les deux chromatides constituant chaque chromosome vont se séparer. En effet, les microtubules se raccourcissent, tirent chaque chromatide vers l'un des pôles de la cellule. On obtient donc deux lots de chromosomes à une chromatide .
	
TÉLOPHASE II	Une nouvelle enveloppe nucléaire se forme alors autour de chaque lot de chromosomes à une chromatide . Les quatre cellules formées sont donc haploïdes (quantité d'ADN = Q/2). Décondensation des chromosomes. La télophase se termine par la mise en place de deux nouvelles membranes cellulaires .
	

Dans les expériences de Mendel, lors d'un croisement entre deux parents de lignée pure, ayant des caractères différents pour les gènes étudiés, on n'observe pas, en F1, de pois ayant des caractères intermédiaires entre les deux parents. Le caractère en F1 est exactement le caractère de l'un des 2 parents. Il n'y a donc pas de mélange. De même, la constance de réapparition en F2 du caractère qui ne s'observait plus en F1, identique à celui du parent de départ, permet à **Mendel de réfuter la théorie par mélange adoptée à l'époque.**

Mendel a l'idée d'associer un support matériel, inconnu à son époque, « les particules », aux résultats obtenus dans ces croisements. **Le concept d'hérédité particulaire traduit l'idée qu'un caractère peut « sauter » des générations car la particule est transmise génération après génération mais ne s'exprime pas à chaque génération.** Les particules dont parle Mendel sont aujourd'hui appelées **gènes ou allèles**.

Si l'on observe la deuxième génération d'un croisement, on remarque que les caractères y sont associés différemment de chez les parents. On peut donc en déduire **que les particules de Mendel (ou allèles) sont transmises à la descendance séparément, c'est la loi de ségrégation génétique de Mendel.**

La ségrégation indépendante des caractères résulte du fait qu'il y a **ségrégation des chromosomes homologues** lors de l'anaphase de la première division méiotique (**anaphase I**). En effet les deux allèles d'un gène déterminant un caractère se disjoignent (ségrègent) lors de la formation des gamètes : une moitié des gamètes contient l'un des allèles et l'autre moitié contient l'autre. La loi de la ségrégation indépendante des allèles stipule alors que **les deux allèles pour un même gène se séparent lors de la formation des gamètes (méiose)** de sorte que 50% des gamètes obtiennent l'un des allèles et 50% des gamètes ont l'autre allèle. **En fin de méiose, chaque cellule produite reçoit donc un seul des deux allèles de chaque paire avec une probabilité équivalente.**

Afin de connaître les différents types de gamètes produits par un individu, on peut construire un « **tableau des gamètes** ». On y place les deux allèles d'un gène en ligne et les deux allèles de l'autre gène en colonne.

Allèles du gène A Allèles du gène B	A	a
B	<u>AB</u>	<u>aB</u>
b	<u>Ab</u>	<u>ab</u>

Tableau des gamètes

VOCABULAIRE A RETENIR

Méiose : Division cellulaire à l'origine de la création des gamètes haploïdes (spermatozoïdes et ovules).

Individu de lignée pure : Individu pour lequel les caractères considérés sont stables et transmis sans changement sur plusieurs générations. L'individu possède donc deux allèles identiques pour le gène codant pour le caractère considéré.

F1 : Résultat du croisement de deux individus parents : première génération.

F2 : Résultat du croisement des individus de la F1 entre eux : deuxième génération.