

La cellule dans tous ses états

Les types cellulaires eucaryotes

Comment s'adaptent-elles à leur environnement ?

Expériences scientifiques

L'humain et les animaux sont-ils si différents ?

Et les végétaux sont-ils semblables ?

L'Homme, une pomme de terre ?

Les modes de reproduction cellulaire

Observations microscopiques

Deviens incollable sur les cellules



Bienvenue dans ton magazine CELLU'dique hebdomadaire ! Cette semaine, nous allons aborder le thème des cellules eucaryotes.

Je te laisse découvrir...

AVANT PROPOS

P.3

Quelques bases sur la cellule pour commencer

Les cellules eucaryotes

P.4

Découvre les nombreuses cellules eucaryotes et apprends à les différencier

Leur environnement

P.7

Qu'est ce qui entoure les cellules et comment s'adaptent-elles à leur milieu extérieur ?

Leur reproduction

P.10

Comment se déroule le cycle de vie des cellules ?

RETIENS BIEN

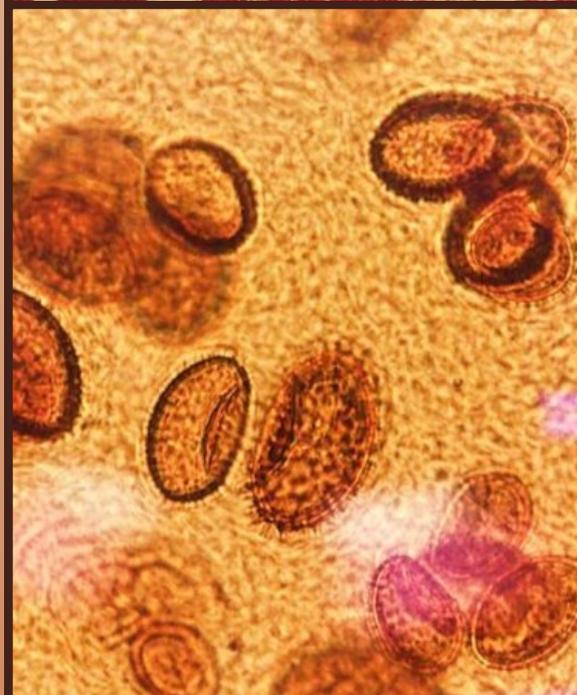
P.14

Récapitulons ensemble

QUIZZ

P.15

Teste tes connaissances !



AVANT PROPOS > POUR COMMENCER

Nous savons tous à quoi ressemble une pomme de terre et nous sommes tous capables de faire la différence entre un homme et une pomme de terre, et pourtant... Si nous nous intéressons plus précisément à la composition de chacun, nous en venons à la même conclusion : Ils sont tous les deux composés de cellules. Mais savons nous réellement ce qu'est une cellule et sommes nous capable d'identifier ses différentes fonctions ?

La cellule est l'unité structurale du monde vivant. Elle croît et se multiplie continuellement. Certains êtres vivants ne sont constitués que d'une seule cellule, ils sont dits **unicellulaires**, d'autres sont constitués de nombreuses cellules, ils sont dits **pluricellulaires**.

Nous distinguons deux grands types cellulaires : Le type **procaryste** (cellule sans noyau) et le type **eucaryote** (avec noyau).

Il paraît donc important de s'intéresser précisément aux fonctions des cellules et à leur organisation pour mieux comprendre notre organisme ainsi que ceux des êtres vivants qui nous entourent. Pour déterminer les différentes fonctions des cellules, nous allons commencer par observer des cellules eucaryotes car il en existe une grande diversité. Par la suite nous étudierons les cellules dans leur environnement puis nous finirons par expliquer la reproduction des cellules.

JE SUIS UNE **CELLULE EUCARYOTE**

Ma taille est comprise entre **10 et 100 µm**

En moyenne, on me compte au nombre de plusieurs **centaines de milliards** dans le corps humain



Je suis composée de **70%** d'eau

7% d'acide nucléique

15% de protéines

4% d'ions et de lipides

LES CELLULES EUCARYOTES > LES TYPES CELLULAIRES EUCARYOTES

*Bienvenue dans la première partie de ton magazine !
Pour commencer, nous allons observer des cellules eucaryotes.
En effet, dans cette partie nous cherchons à comprendre les différentes organisations des cellules eucaryotes et par conséquent leurs différentes fonctions pour montrer la diversité cellulaire.*

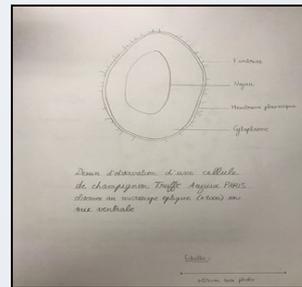
Hypothèse :

Supposons qu'il existe plusieurs structures différentes de cellules eucaryotes avec différentes fonctions.

Prouvons le !

Nous allons observer plusieurs cellules eucaryotes, certaines provenant d'organes d'animaux, d'autres provenant d'organes végétaux et d'autres de champignons. Si nous observons des différences dans l'organisation cellulaire des animaux, des végétaux et des champignons alors notre hypothèse sera validée, sinon elle ne le sera pas.

Observation 1 :



Observation microscopique de cellules de champignon de truffe (x1000) et son dessin d'observation

Sur la photographie nous voyons différentes cellules de champignon dont on peut distinguer l'agencement pour certaines. En effet, la cellule de la truffe est formée d'une membrane plasmique, d'un noyau, de cytoplasme et de petits poils sur la face externe de la cellule appelés fimbriae.

Or les cellule eucaryotes unicellulaires sont constituées d'une membrane plasmique, de cytoplasme, d'un noyau et n'ont pas de jonctions cellules/cellules.

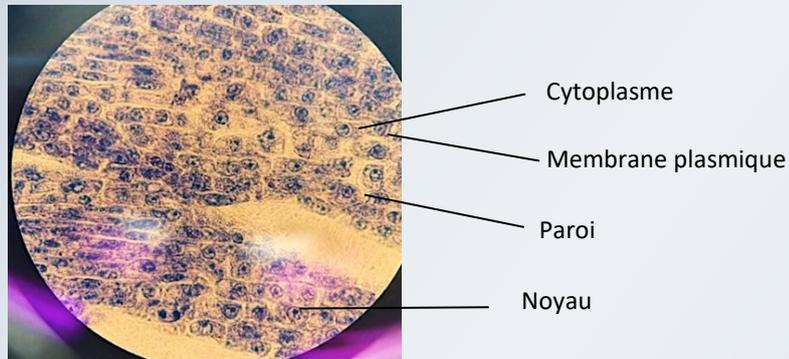
Et la cellule porte toutes les fonctions de l'individu (ici le champignon).

Donc, la cellule de la Truffe est un eucaryote unicellulaire.

Nous allons maintenant passer à notre deuxième observation , il s'agira de cellules provenant de végétaux.
Cette deuxième observation nous permettra de comparer une cellule de champignon avec une cellule végétale pour savoir si il y a une quelconque différence entre les deux.

LES CELLULES EUCARYOTES > LES TYPES CELLULAIRES EUCARYOTES

Observation 2 :



Observation microscopique d'une pousse de bambou (x1000)

Que voyons nous ?

Un amas de cellules, toutes reliées entre elles organisées de la manière suivante : noyau, cytoplasme, membrane plasmique.

Or, les cellules eucaryotes pluricellulaires sont plusieurs cellules reliées entre elles, chaque cellule porte une des fonctions physiologiques nécessaires à la survie. Elles sont constituées d'un noyau, de cytoplasme et d'une membrane plasmique.

Donc la pousse de bambou est constituées de cellules pluricellulaires.

Il y a donc bien une différence d'organisation entre des cellules eucaryotes unicellulaires et pluricellulaires. Notre hypothèse peut déjà être validée car il existe bien plusieurs structures différentes de cellules eucaryotes.

Cependant la deuxième partie de l'hypothèse suppose que les cellules peuvent avoir aussi différentes fonctions.

LES CELLULES EUCARYOTES > LES TYPES CELLULAIRES EUCARYOTES

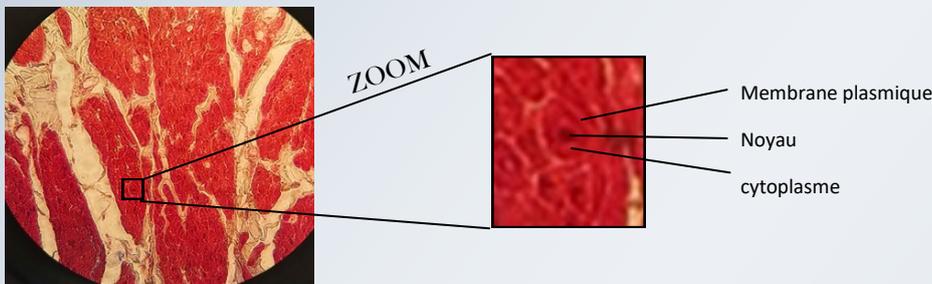
Observation 3 :

Pour finir, maintenant que nous savons qu'il existe parmi le règne des cellules eucaryotes une organisation spécifique entre les différents types d'organismes (ici champignon et végétaux) qui sont eucaryotes unicellulaires et eucaryotes pluricellulaires, nous allons observer des cellules d'un même type d'organisme (ici animal) pour montrer qu'il existe aussi une organisation spécifique en fonction des différents rôles des cellules.



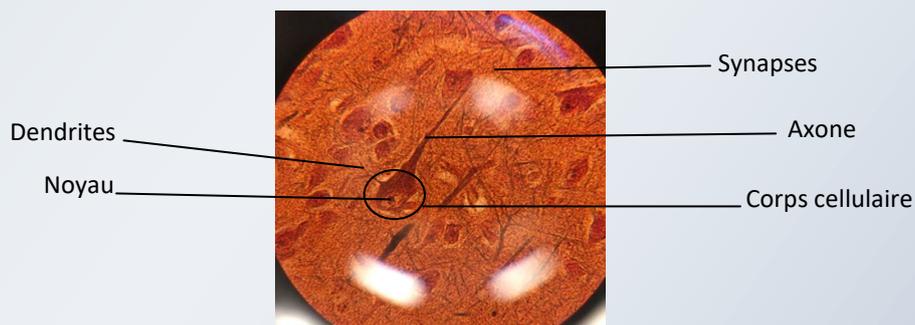
Notion de différenciation cellulaire : c'est le processus au cours duquel une cellule exprime les caractéristiques propres à sa fonction dans l'organisme.

Nous allons observer un échantillon de cellules d'artère sur lame mince :



Observation microscopique (x1000) de cellules d'artères.

Puis nous observons des cellules de cerveau de chien :



Observation microscopique de cellules de cerveau de chien (x 1000)

Que voyons nous ?

Les cellules ont des formes différentes. Les cellules d'artères qui sont des cellules sanguines sont plutôt ronds alors que les cellules de cerveau (les neurones) sont plutôt allongées.

Nous pourrions en déduire que les formes des cellules sont adaptées à leur fonction : la cellule musculaire squelettique est longue et forme des fibres dans le sens du muscle alors qu'une cellule sanguine est rondo ce qui facilite son mouvement dans le sang.

L'ENVIRONNEMENT > QU'EST-CE QUE C'EST ?

Rappelons tout d'abord que toutes les cellules eucaryotes sont dans un milieu aqueux et sont composées d'une membrane plasmique, qui donne sa forme à la cellule. Celle-ci va

également avoir pour fonction d'isoler les cellules de leur environnement immédiat. En effet, elle assure une composition différente des solutions intracellulaires et extracellulaires. Mais

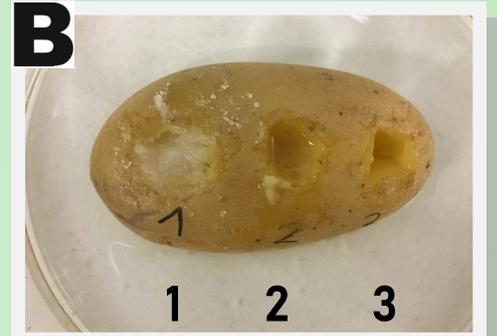
alors, comment la cellule va-t-elle se nourrir ? Et par quel procédé les échanges vont-ils s'effectuer ?

L'EXPERIENCE

Afin de mieux comprendre ce qu'est l'environnement d'une cellule, faisons l'analogie entre une cellule et son environnement, et une pomme de terre et son environnement.

Soit la pomme de terre jouant le rôle de la membrane plasmique de la cellule.

Soit la face **A** (fond du bocal) jouant le rôle du milieu intracellulaire. Nous y ajoutons de l'eau car nous savons que la cellule est composée de 70% d'eau.



Soit la face **B** (face externe) jouant le rôle du milieu extracellulaire. Nous y creusons trois trous et nous y ajoutons **(1)** du gros sel, **(2)** de l'eau de mer et **(3)** de l'eau distillée.

LES RESULTATS

Au bout de 2h d'attente, les résultats sont flagrants :

Le premier trou s'est rempli d'eau: il contient maintenant de l'eau et du sel.

Le deuxième trou est resté intact, l'eau de mer est toujours présente et son niveau est toujours le même.

Le troisième trou s'est entièrement vidé de son eau distillée.



QU'EN DEDUIT ON ?

La première chose que nous pouvons en déduire est que la pomme de terre (membrane plasmique de la cellule) est perméable, ou plus particulièrement hémiperméable. En effet, nous avons constaté des échanges d'eau entre les milieux A et B (intra et extra cellulaire). De la même façon, la membrane plasmique laisse passer de nombreuses substances minérales. Cela permet la nutrition de la cellule. Toutefois, la membrane ne laisse pas passer n'importe quelle substance comme des macromolécules (oses ou acides aminés) d'où le terme « hémiperméable ».

La deuxième déduction que nous pouvons faire est le sens des échanges. En effet, l'eau s'est déplacée du milieu où elle est le plus concentrée vers le milieu où elle est le moins concentrée. Cet échange d'eau à travers la pomme de terre (entre la cellule et son environnement) en fonction de la concentration est appelé l'**OSMOSE**.

Pour finir, toutes les cellules échangent de l'eau et des sels minéraux avec leur milieu. En effet le fonctionnement de chaque cellule nécessite que son contenu en eau et en sel soit maintenu (sinon, notre corps gonflerait ou dégonflerait).

REALISE TON EXPERIENCE

Afin de découvrir comment agissent les cellules végétales dans leur milieu, réalise ta propre expérience à partir de cellules d'épiderme d'un oignon rouge (naturellement colorées).

Pour cela, suis les étapes indiquées ci-dessous:

1. Prépare 5 solutions avec des concentrations à 0 ; 0.2 ; 0.4 ; 0.6 ; 0.8 mol/L (avec les volumes suivants : A CALCULER)
2. Prélever 5 lambeaux d'épiderme d'oignon rouge à l'aide d'une pince et les placer dans les solutions préparées pendant 30min.
3. Déposer sur la lame une goutte de la solution de saccharose dans laquelle est plongé l'épiderme puis y rajouter l'épiderme pour chaque solution. Observer les résultats à l'objectif x40.



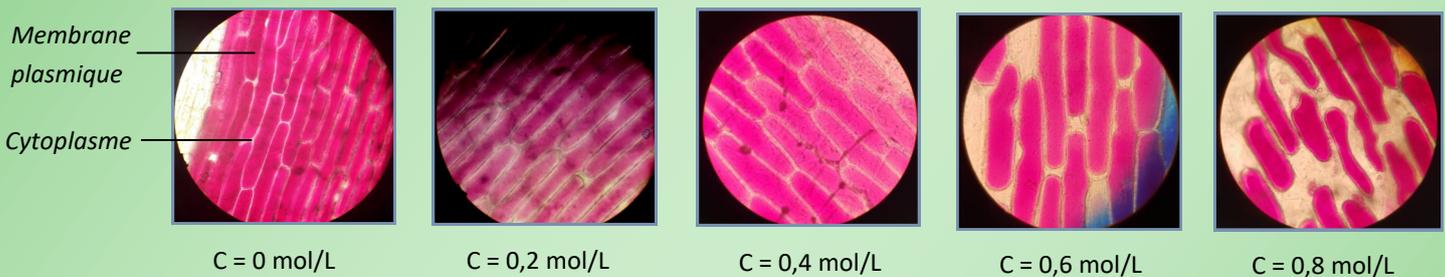
MATERIEL

Tu auras besoin du matériel suivant:

- ◆ Un oignon rouge,
- ◆ une pince,
- ◆ une pipette de 5mL,
- ◆ 5 tubes de 10mL,
- ◆ 5 lames et lamelles,
- ◆ de l'eau distillée,
- ◆ une solution de saccharose à 1mol/L,
- ◆ un microscope optique.

RESULTATS

Voici ce que tu devrais observer à l'objectif x40, si tu as bien suivi toutes les étapes :



Pour les lambeaux ayant trempés dans les solutions **les moins concentrées** en saccharose (concentration en eau élevée), leurs cellules ont tendance à **gonfler**. La vacuole, non visible sur nos observations, se remplissent d'eau entraînant le cytoplasme avec elle. Ce phénomène se nomme la **turgescence**.

Au contraire, pour ceux ayant trempés dans les solutions à **forte concentration** en saccharose (concentration en eau faible), leurs cellules **se rétractent** sur elles-mêmes. La vacuole se vide de son eau et rétracte entraînant le cytoplasme avec elle: c'est la **plasmolyse**.

Ces deux phénomènes s'expliquent par la pression osmotique qui agit sur le suc vacuolaire contenu dans la vacuole de la cellule.



C'est ce qu'il se passe si tu n'arroses pas ta plante ! En manque d'eau, les feuilles vont se rétracter et sécher.



Tu as pu observer comment les cellules végétales agissaient en présence d'eau plus ou moins concentrée dans leur environnement immédiat. Mais sais-tu comment les cellules végétales tiennent entre elles ? En fait, les cellules sont entourées d'une paroi qui elle-même est traversée par des canaux appelés « plasmodesmes ». Ceux-ci servent de jonctions entre deux cellules et permettent à chaque cellule de communiquer avec les cellules adjacentes.

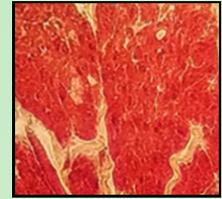
L'ENVIRONNEMENT > LES CELLULES ANIMALES

Nous avons vu dans nos observations précédentes que des pluricellulaires eucaryotes pouvaient être étroitement associées et en grand nombre sur une surface moindre. Mais tu as aussi pu remarquer dans la partie précédente du magazine des observations d'eucaryotes pluricellulaires animales pas comme les autres !

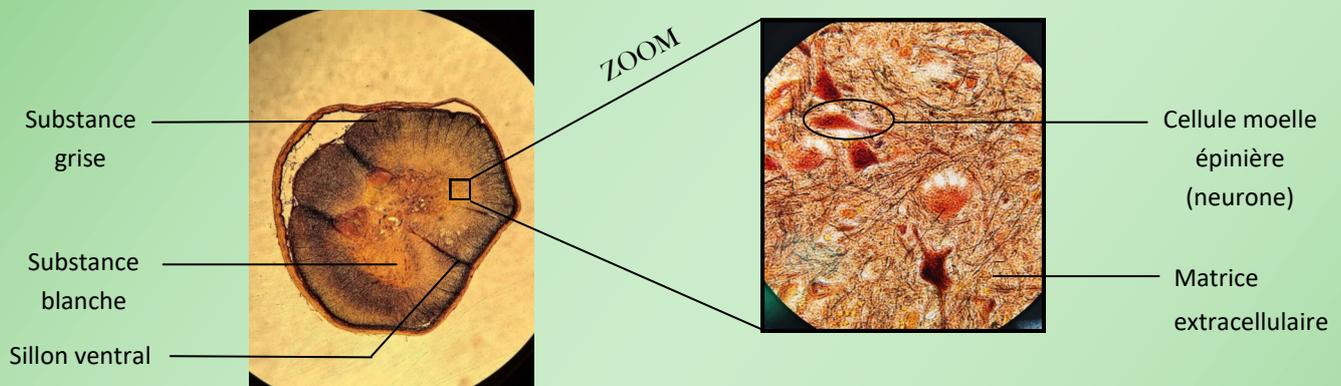
Pourquoi la disposition des cellules n'est-elle pas identique à l'intérieur d'un même organisme ?

Aidons-nous de ces observations pour répondre à la question.

Rappelle toi



Observation au microscope optique de cellules d'artère (x1000)



Coupe transversale d'une moelle épinière de chien observée au microscope optique au grossissement X400 puis x1000

Ici, tu observes que les cellules ne sont pas ordonnées et étroitement liées les unes aux autres, contrairement aux cellules de l'artère par exemple. Les cellules sont entourées d'un environnement abondant en matrice extracellulaire et elles sont espacées les unes des autres.

Cellules et matrice extracellulaire forment un tissu, ici appelé « substance blanche ». Ce tissu est semblable au tissu conjonctif dans lequel les liens mécaniques cellule-cellule sont négligeables voir inexistantes, et les liens cellule-matrice sont importants.

L'organisation des cellules et leur environnement peut donc être différents d'un organisme à un autre et dans un endroit à un autre au sein même d'un organisme.

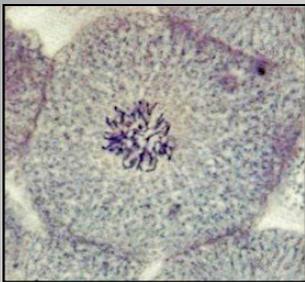
LA REPRODUCTION > LE CYCLE CELLULAIRE

Rappels scientifiques:

La reproduction cellulaire conforme nécessite deux mécanismes essentiels du cycle cellulaire : **la réplication de l'ADN et la mitose**

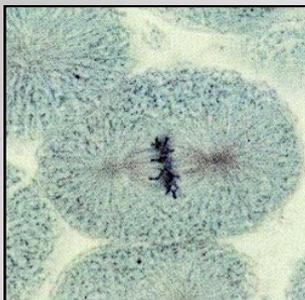
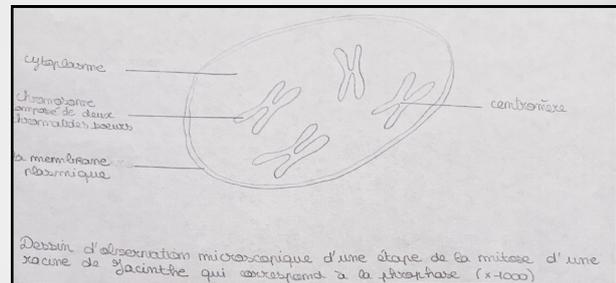
Le cycle cellulaire est l'ensemble des événements ou modifications subis par une cellule depuis sa formation jusqu'à sa division en deux cellules filles.

La mitose : c'est la division cellulaire permettant à une cellule mère de former deux cellules filles génétiquement identiques, donc c'est une reproduction conforme. La mitose est constituée de 4 phases : La prophase, la métaphase, l'anaphase, la télophase.



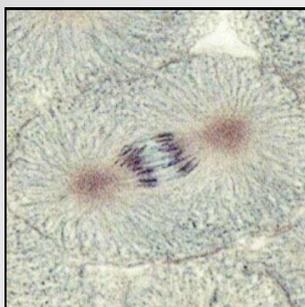
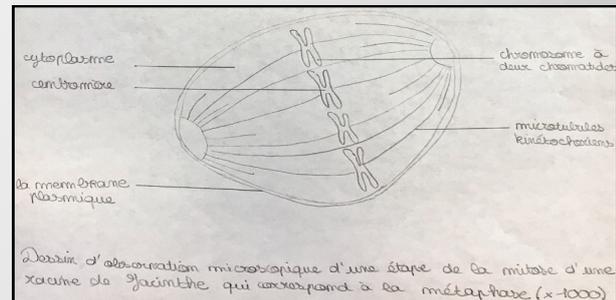
1- La prophase :

Durant cette phase, la chromatine se condense, les chromosomes deviennent visibles, observables, et l'enveloppe nucléaire se désagrège et disparaît. Ces phénomènes ne sont pas observables sur notre observation microscopique, mais cependant ont bien lieu. Tant dit que le fuseau mitotique ou fuseau de division constitué de microtubules se met en place.



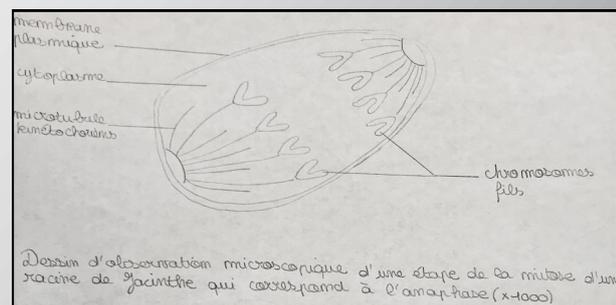
2. La métaphase :

Ici, les chromosomes sont au maximum de leur condensation, ils sont alignés, au niveau de leur centromère, à l'équateur de la cellule sur un même plan. On dit qu'ils forment la plaque équatoriale.



3. L'anaphase :

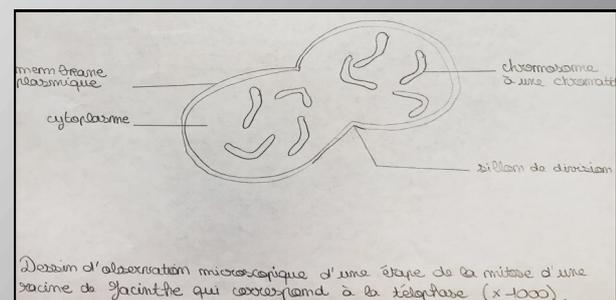
Il y a clivage des centromères et les chromatides sœurs se séparent et migrent vers les pôles opposés de la cellule, tirées par les microtubules kinétochoriens. On parle d'ascension polaire.



4. La télophase :

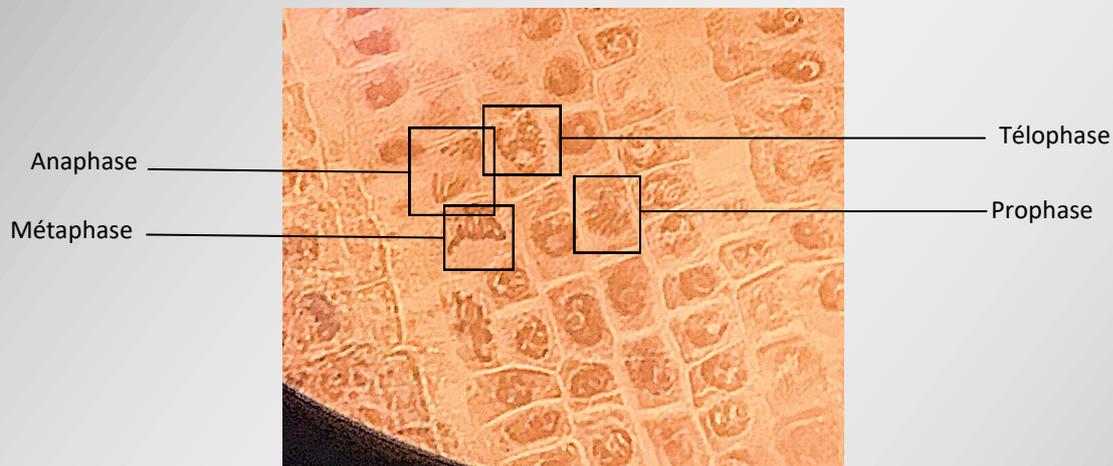
Les chromosomes qui sont aux pôles de la cellule se décondensent, le noyau se reforme et le fuseau de division commence à disparaître.

Généralement, on considère que c'est en télophase que se séparent les deux cellules filles donc que se réalise la cytodièse.



Pour résumer voici l'observation microscopique regroupant toutes les phases de la Mitose que nous avons pu observer.

Il s'agit d'une photographie de cellules d'une racine de jacinthe, au grossissement 1000.



Observation microscopique de cellules d'une racine de jacinthe x1000

Par ailleurs, chez les pluricellulaire, certaines cellules représente une incapacité à se diviser.

Elles sont dites *différenciées*, comme nous avons pu l'expliquer auparavant.

D'autre part, elles sont en opposition totale avec les cellules appelées *souches* capables de se diviser.

Déduction :

Nous pouvons donc en conclure que les cellules de la mitose sont des cellules souches.



La réplication de l'ADN : C'est le processus de copie exacte de l'information génétique porté par l'ADN, basé sur la complémentarité des bases.

L'interphase : C'est la période cellulaire qui sépare deux mitoses et durant laquelle il y a une croissance cellulaire. Elle est constituée de 3 phases : phase G1 ; phase S ; phase G2.

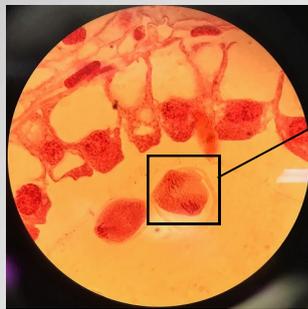
LA REPRODUCTION > LE CYCLE CELLULAIRE

Rappels scientifiques :

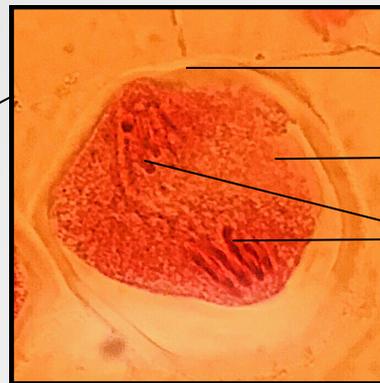
Un cycle biologique : ou cycle de développement correspond aux différentes phases de la vie d'un organisme, de sa cellule œuf à sa reproduction.

Méiose : succession de deux divisions cellulaires qui produit des cellules haploïdes (généralement 4) à partir d'une cellule diploïde

Observation microscopique d'une méiose anthères de Lis de C.T au grossissement 1000



ZOOM



Membrane plasmique

cytoplasme

Chromosomes fils

Zoom sur une anaphase

Première division de méiose :

La division réductionnelle :

Durant cette étape, les chromosomes homologues vont être séparés, passage d'une cellule diploïde avec des chromosomes à deux chromatides soit 2Q ADN à deux cellules haploïdes avec des chromosomes à deux chromatides soit Q ADN.

La prophase 1 :

Nous observons que certaines caractéristiques sont identiques à celles de la mitose, il y a :

- Condensation de la chromatine en chromosomes visibles.
- Disparition de l'enveloppe nucléaire.
- Formation du fuseau de division avec mise en place des microtubules.

Cependant, il y a aussi des différences :

Les chromosomes homologues vont se rapprocher, ils s'apparient gène à gène, sur toute leur zone d'homologie. Ils forment alors des bivalents (2 chromosomes appariés) ou tétrades de chromatides.

Durant cet appariement, des portions de chromatides équivalentes peuvent être échangées entre les chromosomes homologues, on parle de crossing over ou enjambement.

La métaphase 1 :

Les chromosomes homologues vont former la plaque équatoriale, ils sont positionnés l'un en face de l'autre de part et d'autre de l'équateur de la cellule.

L'anaphase 1 :

Les chromosomes homologues se séparent et migrent vers les pôles opposés de la cellule, tirés par les microtubules du fuseau de division.

Dans la cellule qui reste diploïde, nous pouvons observer deux lots haploïdes de chromosomes.

Télophase 1 :

Durant cette phase, l'enveloppe nucléaire se reconstitue, le fuseau de division disparaît, le cytoplasme se divise et les deux cellules filles se séparent.

Nous obtenons donc deux cellules haploïdes avec des chromosomes bichromatidiens. La quantité d'ADN a été divisée par 2.

LA REPRODUCTION > LE CYCLE CELLULAIRE

La deuxième division de méiose :

La division équationnelle :

Entre la première et la deuxième division il n'y a pas de réplication de l'ADN.

La prophase 2 :

A l'observation au microscope, nous ne voyons pas de différence avec la télophase 1. Cependant, il y a de nouveau disparition du noyau et réapparition du fuseau de division.

La métaphase 2 :

Les chromosomes se positionnent sur l'équateur, au niveau de leurs centromères.

L'anaphase 2 :

Il y a clivage des centromères, séparation des chromatides puis migrations des chromatides de chaque chromosome vers les pôles opposés de la cellule.

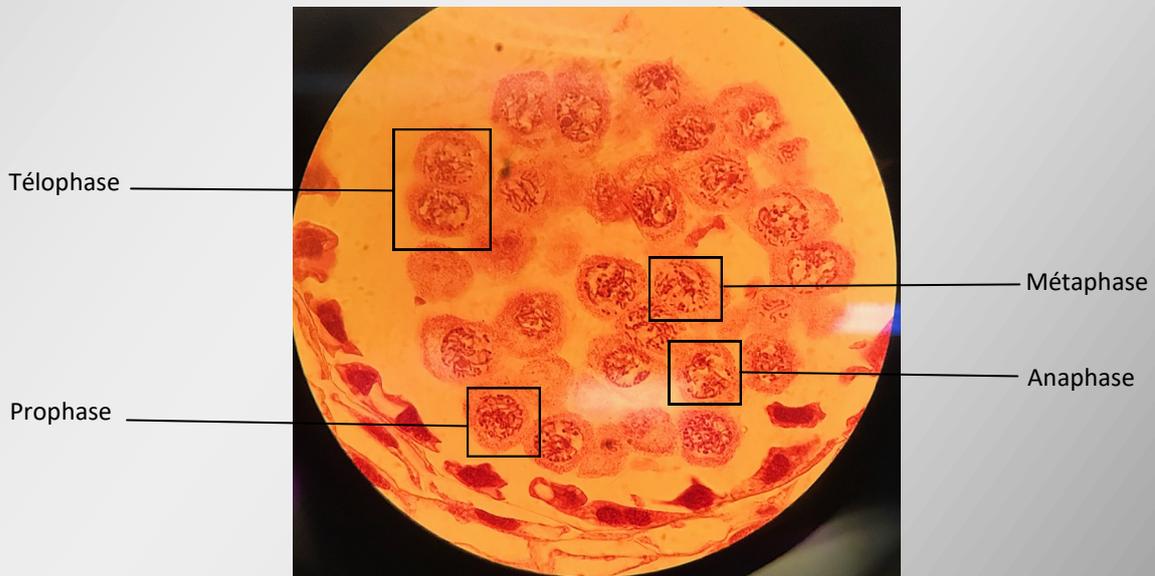
Nous pouvons observer deux lots haploïdes de chromosomes à une chromatide.

La télophase 2 :

Le noyau se reforme, l'ADN se décondense, et les deux cellules filles se séparent.

Nous avons obtenu à partir d'une cellule diploïde avec des chromosomes doubles, 4 cellules haploïdes avec des chromosomes simples.

La quantité d'ADN de la cellule de départ a été divisée par 4 : on est passé de $2Q$ ADN à $Q/2$ ADN.



Observation microscopique d'une méiose de sporogénèse de Fougère au grossissement 1000



Dans le cycle biologique d'un organisme, une deuxième étape est nécessaire pour le bon fonctionnement de la reproduction il s'agit :

La fécondation : Réunion de deux cellules haploïdes pour former une cellule œuf diploïde.

RETIENS BIEN > RECAPITULONS ENSEMBLE !

Ce magazine t'a permis de découvrir la cellule eucaryote dans tous ses états. Ensemble nous avons pu comprendre et observer de nombreuses cellules ce qui t'a permis d'abord d'apprendre à différencier les cellules eucaryotes entre elles, puis d'étudier leurs fonctions. Par la suite, nous avons pu analyser l'environnement des cellules eucaryotes pluricellulaires. Puis pour finir, nous nous sommes intéressés à la reproduction de ces cellules.

Il faut donc retenir, qu'il existe plusieurs types de cellules eucaryotes, les unicellulaires et les pluricellulaires. Nous avons pu différencier ces deux types en observant des cellules animales, végétales constituées de plusieurs cellules regroupées en amas, tant dis que celle d'un champignon n'en présente qu'une seule. Par ailleurs, nous avons également vu qu'un eucaryote pluricellulaire pouvait avoir plusieurs formes différentes en fonction de son rôle.

En deuxième partie, nous avons constaté que tous les eucaryotes pluricellulaires ont un environnement gorgé d'eau. Ils permettent des échanges en permanence avec l'environnement qui les entoure pour leur nutrition, grâce à un processus nommé l'osmose. De plus les cellules animales comme végétales ont une matrice extracellulaire permettant de se lier entre elles.

Pour finir, nous avons découvert que la cellule présente plusieurs modes de division : la mitose aboutissant à deux cellules filles génétiquement identique à la cellule mère, alors que la méiose mène à la formation de quatre cellules filles haploïdes génétiquement différentes de la cellule mère. De plus, ces deux mécanismes sont complémentaires puis que la mitose assure le maintien de l'information génétique, et la méiose assure le brassage de l'information génétique.

Ce magazine t'a plu ? N'hésite pas à t'abonner pour recevoir tes prochaines revues sur de nombreux thèmes concernant la cellule !

Pour te référer

L'environnement: <http://www.docteurclic.com/encyclopedie/moelle-epiniere.aspx>

Le cycle de vie: photos page 10 issues d'un cours de biologie

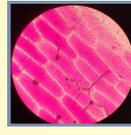
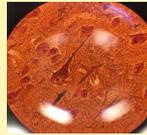
La cellule: https://fr.123rf.com/photo_59311547_sch%C3%A9ma-montrant-cellule-animale-illustration.html

LE QUIZZ > A TOI DE JOUER !



QCM: COCHE LA BONNE REPONSE !

1. Quelle image correspond des cellules végétales?



2. Comment nomme-t-on le phénomène au cours duquel la cellule se rétracte par manque d'eau ?

Turgescence

Méiose

Plasmolyse

3. Dans le cycle biologique, combien de prophase comporte la méiose ?

1

2

3

4. Une cellule est principalement composée de...

Eau

Lipides

Gaz

Réponses: 1. troisième photo 2. plasmolyse 3. 2 4. eau



VRAI OU FAUX ? A TOI DE CHOISIR

1. Les cellules animales possèdent des vacuoles.

2. La méiose se déroule en 8 phases.

3. La télophase est l'étape au cours de laquelle la cellule mère se déroule en cellule fille.

4. Les cellules souches sont dans l'incapacité de se diviser.

5. Les plasmodesmes sont des jonctions communicantes entre les cellules animales.

6. La taille d'une cellule est comprise entre 10 et 100µm.

Réponses: 1. faux 2. vrai 3. vrai 4. faux 5. faux 6. vrai



REPONDS AVEC TES MOTS !

1. Liste au moins 5 différences entre une cellule animale et une cellule végétale.

.....

2. Donne la définition de l'osmose.

.....

3. A ton avis, est-ce qu'une cellule peut vivre sans noyau ?

.....
.....

Nouveau dans notre magazine: commande ton microscope !

Tu as oublié d'abaisser la platine avant de tourner les objectifs ? Tu l'as laissé branché et l'ampoule est grillée ?
N'ATTENDS PLUS POUR LE REMPLACER !

149€99

Au lieu de 150€

PROMO
exceptionnelle

Microscope a contraste de phase BK-5000 spécial in-sémination

Un microscope a contraste de phase plan infini et des objectifs de haute qualité pour le décomptage de la semence avec trois objectifs de contraste de phase 10X 40X et 100X, un plateau circulaire a contraste de phase pour une meilleure résolution des objets peu contrastés.

