QUESTIONS-REPONSES

SVT

Année Scolaire : 2020 - 2021

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

Réalisé par : ABDOULAYE MAHAMAT TAHER
ADOUM ADAM ADAMI MOUSSA
MAHAMAT TAHIR ABAKAR MOUSSA

Tél : ABDOULAYE MAHAMAT TAHER (66 32 57 82/95 22 71 23)
ADOUM ADAM ADAMI (63 13 69 73/99 02 36 03)
MAHAMAT TAHIR ABAKAR MOUSSA (60 51 05 20/65 26 75 26)

PRESENTATION

Ce fascicule contient le programme de la **SVT (Science de la Vie et de la Terre)** en classe de **Terminale D** subdivisée en questions-réponses pour chaque chapitre.

Trois lycéens du complexe scolaire Thilam-Thilam en classe de **Terminale (Série D)** se surnommant A**BDOULAYE MAHAMAT TAHER, ADOUM ADAM ADAMI MOUSSA** et **MAHAMAT TAHIR ABAKAR MOUSSA** ont opté pour mettre à votre disposition des connaissances sur les questions de **SVT** afin de rivaliser l'épreuve de **SVT** au baccalauréat. En cas d'une inexactitude, veuillez avertir ! Car nul n'est parfait.

Cher(e)s élèves de la **Série D**, il ne faut pas oublier que la réussite dépend aussi de la volonté de soi. La clé du succès réside dans les décisions. Il faut se rappeler que : **« le travail est humain mais la réussite est divine ».**

BONNE CHANCE !!!

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

CHAPITRE I : INFORMATION GENETIQUE

1- Qu'est-ce que l'information génétique ?

L'information génétique est le programme génétique contenu dans une cellule se transmettant d'une génération à une autre.

2- Qu'est-ce qu'une cellule ?

Une cellule est une unité anatomique et physiologique de tout être vivant (animal et végétal).

3- Qu'appelle-t-on les éléments observés dans une cellule ?

Ils sont appelés des **« organites cellulaires »**.

4- Quels sont les éléments observés dans une cellule ?

Les éléments observés à l'intérieur de la cellule sont : noyau, ribosomes, lysosome, appareil de Golgi, réticulum endoplasmique (ergastoplasme et réticulum endoplasmique lisse), cytoplasme, vésicule d'endocytose et d'exocytose, centriole, etc.

5- Citer le rôle de chaque organite cellulaire.

-**Noyau :** siège de l'information génétique ;

-**Cytoplasme :** lieu où se déroulent les réactions chimiques et vitales de la cellule ;

-**Chromatine :** support de l'information génétique ;

-**Nucléole :** fabrication de l'ARN (Acide Ribonucléique) ;

-**Pore nucléaire :** passage de l'ARN (Acide Ribonucléique) ;

-**Enveloppe nucléaire :** protection du noyau ;

-**Mitochondrie :** siège de l'oxydation cellulaire ;

-**Appareil de Golgi :** stockage, emballage et maturation des produits de synthèse ;

-**Réticulum endoplasmique :** conduction des produits de synthèse ;

-**Lysosome :** digestion de particules intégrées dans la cellule ;

-**Centriole :** synthèse des asters au cours de la division cellulaire. Organite spécifique de la cellule animale ;

-**Chloroplaste :** siège de la photosynthèse. Organite spécifique de la cellule végétale ;

-**Plasmodesme :** communication entre deux cellules voisines ;

6- Faire le tableau comparatif entre la cellule animale et la cellule végétale.

Tableau comparatif

Caractéristiques	Cellule animale	Cellule végétale
Forme	ronde	géométrique/hexagonale
Membrane	une seule membrane	double membrane
Vacuole	petite vacuole	grosse vacuole
Centriole	présence de centriole	absence de centriole
Chloroplaste	absence de chloroplaste	présence de chloroplaste

7- Combien y'a-t-il de types de cellules ? Lesquels ?

Il existe deux types de cellules qui sont :

- **les eucaryotes**
- **les procaryotes.**

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

8- Définir « eucaryotes » et « procaryotes » et donner pour chacun un exemple.

Les eucaryotes sont des cellules qui ont un vrai noyau. Exemple : les globules blancs ;

Les procaryotes sont des cellules qui n'ont pas de noyau. Exemple : les globules rouges ;

9- Qu'appelle-t-on les êtres vivants formés d'une seule cellule ?

Ces êtres sont appelés des « êtres vivants unicellulaires ».

10- Définir « protozoaires » et « protophytes » et donner un exemple précis pour chacun.

Les protozoaires sont des animaux formés d'une seule cellule. Exemple : plasmodium.

Les protophytes sont des végétaux formés d'une seule cellule. Exemple : algue.

11- Qu'appelle-t-on les êtres vivants formés de plusieurs cellules ?

Les êtres vivants formés de plusieurs cellules sont appelés pluricellulaires

12- Définir « métazoaires » et « métaphytes » et donner un exemple précis pour chacun.

Les métazoaires sont des animaux formés de plusieurs cellules.

Exemple : **mouton ;**

Les métaphytes sont des végétaux formés de plusieurs cellules.

Exemple : **maïs ;**

13- Qu'est-ce qu'une espèce ?

Une espèce est un ensemble des individus qui sont identiques et capables de se reproduire eux-mêmes.

14- Quelles autres expériences peut-on utiliser pour mettre en évidence la localisation de l'information génétique ?

Les expériences utilisées pour mettre en évidence la localisation de l'information génétique sont telles que « le clonage » et « la mérotomie ».

15- Comment peut-on mettre l'ADN (Acide Désoxyribonucléique) et l'ARN (Acide Ribonucléique) dans une cellule ?

Ils peuvent se mettre en évidence en utilisant 2 tests : soit le « test de BRACHET » soit le « test le FEULGEN ».

16- Quelle est la composition chimique de l'ADN ?

Chimiquement, l'ADN est formé de 3 éléments :

- ✓ une molécule d'acide phosphorique de formule : $\mathbf{H_3PO_4}$;
- ✓ un sucre appelé **« le désoxyribose »:** $\mathbf{C_5H_{10}O_4}$;
- ✓ 4 bases organiques azotées : **Adénine (A), Guanine (G), Cytosine (C)** et **Thymine (T)** ;

17- Quelles sont les bases puriques et les bases pyrimidiques ?

Les bases puriques sont : Adénine et Guanine ;

Les bases pyrimidiques sont : Thymine et Cytosine ;

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

18- Définir « nucléotide » et « nucléoside ».

Un nucléotide est une association d'une base, d'un acide phosphorique et d'un sucre.

Un nucléoside est un assemblage d'une base et d'un sucre.

19- Quelle est la distance entre deux bases dans l'ADN ?

La distance entre deux bases dans l'ADN est de : 0,34 nm (nanomètre)

20- Pourquoi dit-on que la réplication de l'ADN est semi-conservative ?

La réplication de l'ADN est semi-conservative, parce qu'à côté de chaque brin se forme de nouveaux brins de telle manière que les 2 nouvelles molécules obtenues soient rigoureusement identiques entre elles et identiques à la cellule mère (ou molécule initiale). Cette réplication se déroule grâce à une enzyme appelée « ADN-polymérase ».

21-Quelle est l'importance de la réplication ?

La réplication de l'ADN assure la conservation de l'information génétique.

22-Quelle est la composition chimique de l'ARN ?

Chimiquement, l'ARN est composé de 3 éléments essentiels :

- ✓ une molécule d'acide phosphorique de formule $\mathbf{H_3PO_4}$;
- ✓ un sucre appelé le **« ribose » : $\mathbf{C_5H_{10}O_5}$;**
- ✓ 4 bases organiques azotées comme celles de l'ADN mais à l'exception de la **Thymine (T)** qui est remplacée par **l'Uracile (U)** d'où ses 4 bases sont : **Uracile (U), Adénine (A), Guanine (G)** et **Cytosine (C)** ;
- ✓

23-Quels sont les différents types d'ARN ?

On distingue 3 types d'ARN qui sont :

- ✓ ARNm (ARN messager) : copie du brin transcrit d'ADN ;
- ✓ ARNt (ARN de transport) : transport des acides aminés et des anticodons ;
- ✓ ARNr (ARN ribosomal) : traduction de l'ARN_m en séquence d'acides aminés ;

24-Faire l'étude comparative entre les deux acides nucléiques (ADN et ARN).

Etude comparative :

Caractéristiques	**ADN**	**ARN**
Brin	bicaténaire	monocaténaire
Sucre	désoxyribose	ribose
Base spécifique	thymine (T)	uracile (U)
Localisation	noyau	noyau et cytoplasme
Fonction ou rôle que joue l'acide	support de l'information génétique	synthèse des protéines

25-Qu'est-ce qu'un chromosome ?

Un chromosome se définit comme étant une structure cellulaire microscopique qui est le support de l'information génétique.

26-Combien y'a-t-il de formes de chromosomes ? Identifier les.

Il existe 3 types de chromosomes ? On distingue : les chromosomes en « bâtonnets », les chromosomes en « V » et les chromosomes en forme de « ● (point) ou punctiforme ».

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

27-Quand dit-on qu'un individu est atteint d'une anomalie génétique ?

Un individu est atteint d'une anomalie génétique, c'est lorsque le nombre de chromosomes d'un individu d'une espèce donnée diminue ou augmente.

28-Le nombre de chromosomes peut-il dépendre de la taille de l'individu ? Expliciter avec un exemple en prenant 2 espèces différentes.

Non, le nombre de chromosomes ne peut pas dépendre de la taille de l'individu. Par exemple : le cheval et le chien sont de l'espèce animale ; le cheval est gros que le chien mais il a moins de chromosomes que le chien.

29-Qu'est-ce que les chromosomes homologues ?

Des chromosomes sont dits homologues lorsqu'ils se ressemblent 2 à 2 et qui ont une même taille même fonction et même forme (l'un originel du père et l'autre originel de la mère).

30-Dans la cellule, il y a une paire de chromosome qu'à partir d'elle, on peut déterminer le sexe de l'individu, laquelle ?

Cette paire est appelée chromosomes sexuels (autrement appelés gonosomes ou hétérochromosomes).

31-Pourquoi dit-on que l'homme est de sexe hétérogamétique et la femme est de sexe homogamétique ?

L'homme est de sexe hétérogamétique parce que les chromosomes sexuels sont désignés par les lettres « XY ».

La femme est de sexe homogamétique car les chromosomes sexuels sont désignés par les lettres « XX ».

32-Chez un individu de sexe homogamétique, on désigne les chromosomes sexuels par quelles lettres à part XX et chez un individu de sexe hétérogamétique, on désigne les chromosomes sexuels par quelles lettres à part XY ?

Le sexe homogamétique (XX) est désigné parfois par « ZZ ».

Le sexe hétérogamétique (XY) est désigné parfois par « XO ou « ZW » ou « ZO ».

33-Que désigne le nombre « 2n » et « n » dans une cellule ? »

Le nombre « 2n » dans une cellule désigne le nombre diploïde.

Le nombre « n » dans une cellule désigne le nombre haploïde.

34-Qu'est-ce qu'un caryotype ?

Une représentation schématique des chromosomes d'une espèce suivant la taille, la forme et le nombre est appelée caryotype.

35-Quel est le rôle d'un caryotype ?

Le caryotype permet de détecter les maladies génétiques et le sexe de l'individu qui va naître.

36-Où est localisée l'information génétique dans une cellule ?

Dans la cellule, l'information génétique est localisée dans le noyau et plus précisément dans la chromatine et portée par l'ADN.

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

CHAPITRE II : EXPRESSION DE L'INFORMATION GENETIQUE

1- Que signifie « synthèse de protéines » ?

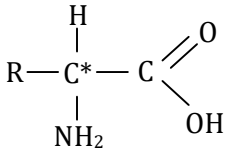
La synthèse des protéines est la fabrication protidique qui se déroule dans la cellule en 2 étapes essentielles : transcription et traduction.

2- Qu'est-ce qu'une protéine ?

La protéine est une molécule organique constituée de plusieurs molécules d'acides aminés unies par des liaisons peptidiques.

3- Quelle est la formule générale d'un acide aminé ?

Les acides aminés ont pour formule générale :



4- Définir « transcription ».

La transcription est le copiage de l'information génétique du brin transcrit en une chaîne d'ARNm.

5- Où se déroule la transcription chez les 2 types de cellules (eucaryotes et procaryotes) ?

Chez les eucaryotes, elle se déroule dans le noyau.
Chez les procaryotes, elle se déroule dans le cytoplasme.

6- Comment se fait cette transcription ? Eclaircir par un exemple.

La transcription se fait par la complémentarité des bases organiques azotées :
Exemple : ADN : ATCCGATC
ARNm : UAGGCUAG

7- Grâce à quelle enzyme la transcription se déroule-t-elle ?

Elle se déroule grâce à une enzyme appelée « ARN polymérase ».

8- Qu'est-ce que le code génétique ?

Le code génétique est un tableau qui assure la correspondance entre codon et acides aminés.

9- Comment appelle-t-on les codons qui ne codent pas certains acides aminés ?

Ces codons sont appelés : « codon stop » ou « codon non sens » ou « codon de ponctuation ».

10- De quels codons s'agit-il dans le code génétique ?

Il s'agit des codons suivants : UAA, UAG, UGA.

11- Quelles sont les propriétés du code génétique ?

Il existe 4 propriétés qui déterminent le code génétique qui sont :

- Universel : il est applicable à tous les être vivant ;
- Redondant : certains acides aminés sont codés par plusieurs codons ;
- Non chevauchant : un nucléotide ne peut pas appartenir à la fois à 2 codons ;
- Ponctué : lors qu'il y a apparition d'un codon stop ;

12- Définir « traduction ».

C'est le passage de l'information génétique codée en une chaîne d'acides aminés.

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

13- Où se déroule la traduction ?

La traduction se déroule dans le cytoplasme de la cellule en 3 étapes suivantes : initiation, élongation et terminaison.

14- Définir « initiation, élongation et terminaison ».

L'initiation commence par la mise en place d'un complexe amino-acyl ARN_t activé dans le premier site du ribosome appelé site P avec le codon initiateur AUG (méthionine).

L'élongation commence par la mise du 2ème complexe amino-acyl dans le 2ème site du ribosome appelé site A. Le ribosome catalyse la formation d'une liaison peptidique entre les 2 premiers acides aminés. Enfin, le ribosome se déplace de proche en proche en rendant longue la chaîne polypeptidique.

La terminaison a lieu lorsque le ribosome rencontre sur la chaîne d'ARN_m l'un des codons stop. La grande sous-unité et la petite sous-unité du ribosome se détachent et libèrent la chaîne polypeptidique.

15- Qu'appelle-t-on mutation ?

Une mutation est un changement brusque et héréditaire qui peut affecter un gène.

16- Quels sont les 2 types de mutations ?

Il y a : la mutation génique et la mutation chromosomique.

17- Quelles sont les causes de mutations ?

Les causes de mutations sont entre autre :

- les rayons X ;
- les rayons ultra-violets (UV) ;
- la radioactivité ;
- certaines substances chimiques ;

18- Quelles sont les conséquences de mutations ?

On distingue 2 types de conséquences qui sont : les conséquences limitées et les conséquences héréditaires.

Les conséquences limitées sont des mutations qui ne sont pas héréditaires : ce sont les mutations qui touchent les cellules somatiques (ou cellules corporelles).

Les conséquences héréditaires sont des mutations qui sont transmissibles à la descendance : ce sont les mutations qui touchent les cellules germinales.

19- Quels sont les différents types de mutations ? Lesquels ?

On distingue 4 types de mutations qui sont : les mutations par insertion, substitution, délétion, inversion.

20- Qu'appelle-t-on mutation par insertion ?

Lorsqu'il y'a addition d'un ou plusieurs nucléotides dans une séquence de gène. Cette addition peut provoquer une mutation faux sens ou une mutation non sens.

21- Qu'appelle-t-on mutation par substitution ?

C'est le remplacement d'un ou plusieurs nucléotides dans une séquence de gène. Elle peut provoquer une mutation faux sens, ou une mutation silencieuse.

22- Qu'appelle-t-on mutation par délétion ?

Lorsque la perte d'un ou plusieurs nucléotides dans une séquence de gène se présente. Elle conduit à une mutation faux sens, ou une mutation non sens.

23- Qu'appelle-t-on mutation par inversion ?

C'est le retournement d'un fragment d'ADN. Inversion peut provoquer une mutation faux sens, ou une mutation silencieuse.

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

CHAPITRE III : TRANSMISSION CONFORME DE L'INFORMATION GENETIQUE

1- Qu'est-ce que la mitose ?

La mitose est un processus de division cellulaire par lequel, une cellule mère diploïde (2n chromosomes) donne naissance à 2 cellules filles diploïdes (2n chromosomes) génétiquement identiques entre elles et identiques à la cellule mère.

2- Où se déroule cette division cellulaire ?

La division dite mitose se déroule dans les cellules somatiques (cellules corporelles) de tous les êtres vivants (animaux et végétaux) : c'est un phénomène biologique universel.

3- La mitose comprend combien de phases ? Lesquelles ?

La mitose comprend 4 phases bien distinctes, qui sont :

- La prophase ;
- La métaphase ;
- L'anaphase ;
- La télophase.

4- Décrire avec détails les 4 phases mitotiques par ordre chronologique.

Description des 4 phases mitotiques précédentes :

- **Prophase :** elle est marquée par la condensation de la chromatide en chromosomes à deux chromatides, la disparition de l'enveloppe nucléaire et les chromosomes se retrouvent dans le cytoplasme et l'apparition du fuseau achromatique provenant des asters ;
- **Métaphase :** elle est caractérisée par la disposition des chromosomes à 2 chromatides au centre de la cellule et formant ainsi la plaque équatoriale ;
- **Anaphase :** à cette phase, les 2 chromatides de chaque chromosome se séparent au niveau de leur centromère. Chaque chromatide migre vers le pôle opposé de la cellule : c'est l'ascension polaire de lot de chromosomes à une seule chromatide.
- **Télophase :** elle est caractérisée par l'apparition d'une membrane se séparation au milieu de la cellule. La cytodiérèse se présente et le cytoplasme est équitablement reparti, la condensation chromosomique en chromatides et leur retour à l'état de chromatines.

5- Comment se déroule la mitose dans une cellule végétale ? Quelles en sont les particularités ?

Elle se déroule de la même manière que celle d'une cellule animale, mais elle présente quelques particularités qui peuvent être expliquées :

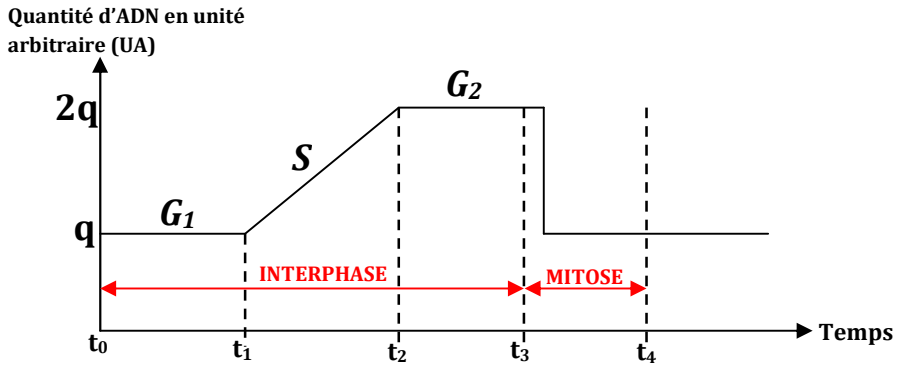
- **Au niveau de la prophase :** dans la cellule animale, les fibres du fuseau se forment à partir des asters alors que dans la cellule végétale, les fibres du fuseau se forment à partir des calottes polaires ;
- **A la télophase :** dans la cellule animale, les 2 cellules filles s'obtiennent par simple étranglement du cytoplasme tandis que dans une cellule végétale, la séparation de 2 cellules filles se fait par la mise d'une structure appelée **« phragmoplaste ».**

6-Quelle est l'importance de la mitose ?

La mitose assure le développement embryonnaire, la croissance des jeunes (animaux et végétaux), le renouvellement cellulaire et la réparation des tissus traumatisés.

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

7- Interpréter la courbe ci-dessous.



Cette courbe comprend plusieurs parties :

- **A t0 :** la quantité d'ADN est **q** ;
- **De t0 à t1 :** la quantité d'ADN reste constante égale à **q** : c'est la **phase G1** ou **phase de croissance cellulaire initiale.** Chaque chromosome (2n) est formé de 2 chromatides ;
- **De t1 à t2 :** la quantité d'ADN double, elle passe de **q** à **2q** : c'est la **phase S** ou **phase de réplication de l'ADN.** Chaque chromosome est formé de 2 chromatides.
- **De t2 à t3 :** c'est la **phase G2** ou **phase de croissance cellulaire finale** où la quantité d'ADN reste constante égale à **2q.** chaque chromosome est formé de 2 chromatides.
- **De t3 à t4 :** c'est le **déroulement de la mitose** où la quantité d'ADN diminue de moitié c'est-à-dire elle passe de **2q** à **q.** Chaque cellule fille reçoit **qADN.**

8- Définir « cycle cellulaire » et donner ses phases.

Le cycle cellulaire est l'ensemble des changements qui se déroulent dans une cellule entre sa période de formation et sa propre division. Il comprend 2 grandes phases : **l'interphase** et **la mitose.**

9- Décrire l'interphase et la mitose.

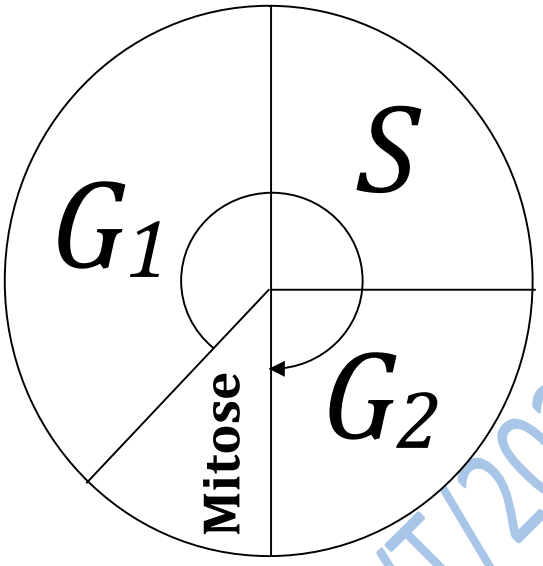
L'interphase : elle est également subdivisée en 3 phases à savoir :

- **Phase G1 :** c'est la phase de la **première croissance cellulaire** pendant laquelle la cellule est plus active pendant le dédoublement de la molécule d'ADN ;
- **Phase S :** c'est la **phase de dédoublement de la molécule d'ADN** par la réplication semi-conservative ;
- **Phase G2 :** c'est la phase de la **deuxième croissance cellulaire.** La cellule augmente les activités de synthèse ;

La mitose : c'est une **division cellulaire** qui dure moins que l'interphase

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

10- Faire le schéma d'un cycle cellulaire.



SCHEMA D'UN CYCLE CELLULAIRE

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

CHAPITRE IV : BRASSAGE DE L'INFORMATION GENETIQUE : IMPORTANCE DE LA MEIOSE ET DE LA FECONDATION

1- Définir « brassage de l'information génétique ».

Le brassage de l'information génétique est son mélange pendant la méiose et la fécondation.

2- Qu'est-ce que la méiose ?

La méiose est un processus de division cellulaire par lequel une cellule mère diploïde (2n chromosomes) donne naissance à 4 cellules filles (n chromosomes) génétiquement différentes entre elles et différentes à la cellule mère.

3- A quoi aboutit la méiose ?

La division cellulaire dite méiose, aboutit à la formation des gamètes ou cellules sexuelles (spermatozoïde et ovule).

4- Où se déroule cette division cellulaire ?

Cette division cellulaire se déroule dans les glandes génitales (testicules et ovaires) ou gonades chez l'espèce humaine et animale et chez l'anthère et dans le pistil et anthère chez l'espèce végétale.

5- Quelles sont les 2 divisions de la méiose ?

La méiose se subdivise en 3 : **la division réductionnelle** et **la division équationnelle.**

6- En combien de phases se déroule la 1ère division dite « division réductionnelle » ?

Elle se divise en 4 phases suivantes :

- **Prophase I ;**
- **Métaphase I ;**
- **Anaphase I ;**
- **Télophase I ;**

7- Parler des 4 phases de la division réductionnelle.

Description des 4 phases de la division réductionnelle :

- **Prophase I :** on observe **l'individualisation et la visibilité** des chromosomes dupliqués. L'appariement chromosomique formant les **bivalents (tétrades)** ;
- **Métaphase I :** les bivalents migrent vers le centre de la cellule se plaçant sur la plan médian formant la **plaque équatoriale ;**
- **Anaphase I :** séparation des bivalents de façon que chaque chromosome homologue migre vers l'un des 2 pôles sans division de centromères ;
- **Télophase I :** les deux cellules filles ayant la garniture chromosomique se séparent ; chaque cellule fille renferme n chromosomes à 2 chromatide ;

8- Pourquoi dit-on que la télophase I et la prophase II sont confondues ?

Ces deux phases sont confondues parce que la position des chromosomes est pêle-mêle et la télophase est souvent inachevée ; c'est pourquoi on dit que la télophase I et la prophase II sont confondues.

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

9- Durant la méiose I, on constate un échange de chromatides, comment appelle-t-on un tel échange ?

C'est durant la prophase méiotique qu'on rencontre cet échange, or cet échange est appelé **« crossing-over »** qui est l'échange des fragments de chromatide entre les chromosomes homologues.

10- Quelles sont les phases de la 2ème division dite « division équationnelle » ?

La 2ème division comporte 4 phases à savoir :

- **Prophase II ;**
- **Métaphase II ;**
- **Anaphase II ;**
- **Télophase II ;**

11- Expliquer les 4 phases de la division réductionnelle.

Explication des 4 phases de la division réductionnelle :

- **Prophase II :** disposition des chromosomes en pêle-mêle ;
- **Métaphase II :** disposition des chromosomes sur la plan médian et la réduction du nombre chromosomique à moitié **;**
- **Anaphase II : division de centromères,** migration des chromosomes fils vers les pôles opposés. Chaque chromosome fils à une seule chromatide ;
- **Télophase II :** obtention de cellules filles haploïdes (n chromosomes à une chromatide) ;

12- Quelle est l'importance de la méiose ?

Sachant qu'elle se déroule dans les cellules germinales, elle permet la réduction de nombre de chromosomes de moitié dans les gamètes (spermatozoïde et ovule) favorisant ainsi le brassage inter-chromosomique.

13- Par quelle relation peut-on évaluer le nombre de gamète possibles ?

Pour déterminer le nombre de brassages possibles, on pose cette relation :

$$N = 2^n$$

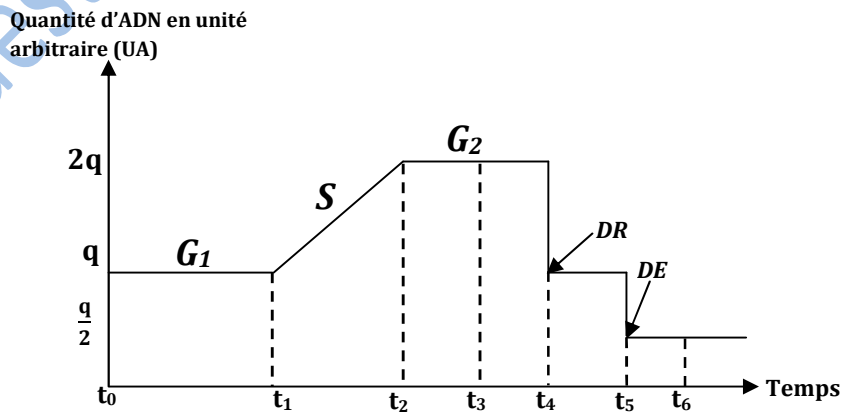
Avec n → le nombre pair de chromosomes

14- Par quelle relation peut-on évaluer le nombre de zygotes possibles ?

Pour déterminer le nombre de zygotes possibles, on pose cette relation :

$$Z = 2^{2n}$$

15- Interpréter la courbe ci-dessous.



Légende : DR→ division réductionnelle ; **DE**→ division équationnelle

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

Interprétation : c'est une courbe de variation du taux d'ADN au cours de la méiose. Elle comprend plusieurs parties :

- **A t0 :** la quantité d'ADN est **q**
- **De t0 à t1 :** la quantité d'ADN reste constante égale à **q :** la **phase G1;**
- **De t1 à t2 :** la quantité d'ADN double, c'est-à-dire elle passe de **q** à **2q :** c'est **la phase S**
- **De t3 à t6 :** c'est le **déroulement de la méiose ;**
- **A t4 :** la quantité d'ADN diminue de moitié passant de **2q** à **q :** fin de la division réductionnelle où chaque cellule fille reçoit n chromosomes à 2 chromatides chacune ;
- **A t5 :** la quantité d'ADN diminue encore de moitié passant de **q** à $\frac{q}{2}$ **: fin de la division équationnelle** où chaque cellule fille reçoit n chromosomes à une seule chromatide ;

16- Qu'appelle-t-on « fécondation » ?

La fécondation est l'union entre un gamète mâle et un gamète femelle. Cette union donne un zygote qui est le point de départ d'un nouvel individu.

17- Quelles sont les différents types de fécondation ?

On distingue deux types de fécondations qui sont : la **fécondation externe** et la **fécondation interne.**

18- Qu'est-ce qu'un gamète ? Lesquels ?

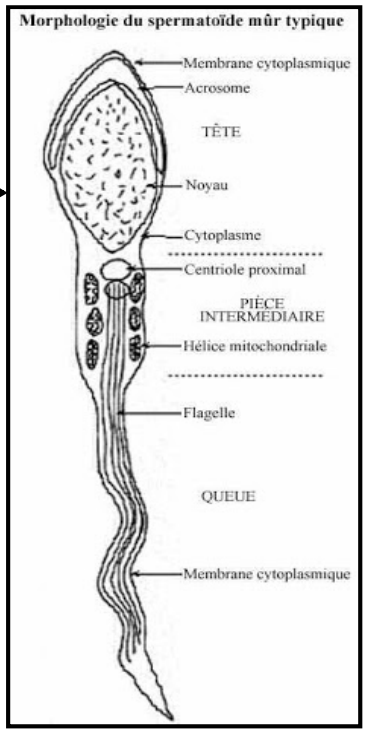
Un gamète est une cellule spéciale avec un seul lot de chromosomes. On a le **gamète mâle** ou **spermatozoïde** et le **gamète femelle** ou **ovule.**

19- Définir « spermatozoïdes » et citer ses parties.

Par définition, les spermatozoïdes sont des cellules de petite taille allongées et mobile. Un spermatozoïde comporte 3 parties : **la tête, la pièce intermédiaire** et **la queue.**

20- Reproduire le schéma annoté d'un spermatozoïde

Schéma annoté du spermatozoïde



21- Décrire le rôle de quelques organites présents chez le spermatozoïde.

Quelques organites ayant leur rôle chez le spermatozoïde sont :

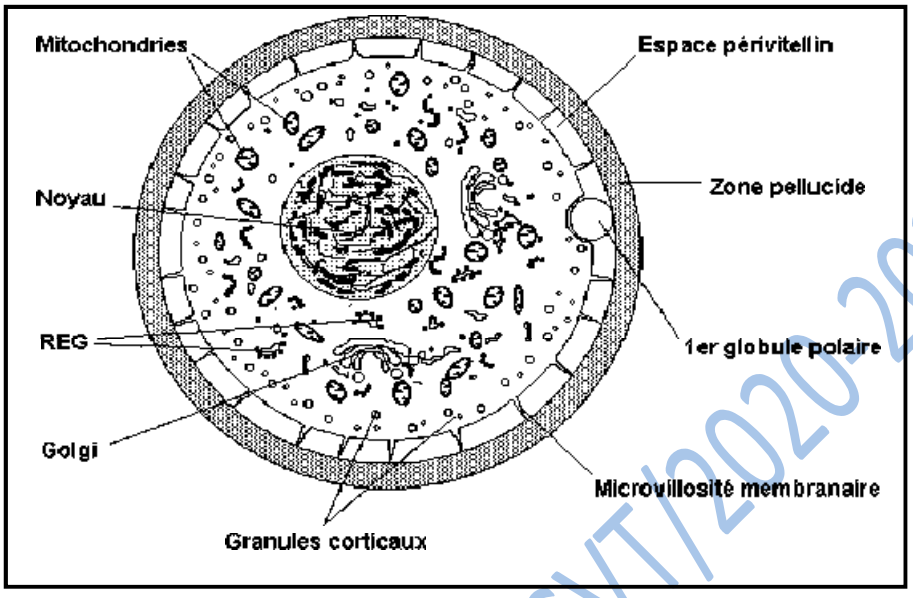
- **Acrosome :** il facilite la pénétration du spermatozoïde en dégradant la membrane ovulaire ;
- **Noyau :** il est le siège de l'information génétique ;
- **Mitochondrie :** fournisseur d'énergie destinée à être converti en mouvement ;
- **Flagelle :** organe locomoteur. Il permet aux spermatozoïdes de nager dans le sperme ;

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

22- Définir « ovule » et dites comment ils sont produits chez l'Homme ?

Les ovules sont plus volumineux que les spermatozoïdes de la même espèce. Chez l'Homme, ils sont produits en parcimonie.

23- Reproduire le schéma annoté de l'ovule ou ovocyte II.



24- Quelles sont les étapes de la fécondation ? Et les décrire.

Les étapes de la fécondation sont :

- Attraction des spermatozoïdes ;
- Pénétration d'un seul spermatozoïde avec activation ovulaire
- Fusion des noyaux ;

Attraction des spermatozoïdes : dans l'eau de mer, les ovules secrètent les fertilisines ces dernières attirent les gamètes mâles créant un chimiotactisme +. Ces substances n'ont pas d'effets sur les spermatozoïdes d'une autre espèce.

Pénétration d'un spermatozoïde avec activation ovulaire : de tous les spermatozoïdes présents, un seul pénètre. Cette pénétration se fait au hasard. La rétraction du cône coupe le spermatozoïde au niveau de la pièce intermédiaire, seule la tête pénètre. Les 2 noyaux se gonflent et prennent le nom de **pro-noyau.** La pénétration entraîne l'activation de l'ovule qui se manifeste par la contraction cytoplasmique et l'apparition du liquide péri-vitellin. Les granules de la zone périphérique libèrent leur contenu à l'extérieur. Le matériel libéré se consolide en une membrane dite **membrane de fécondation** venant doubler celle de l'ovule s'opposant ainsi à la pénétration des autres spermatozoïdes, on parle donc d'un **blocage tardif**. Le contact entre le spermatozoïde et la membrane ovulaire crée une inversion de charge appelée **potentiel d'action** qui repousse les spermatozoïdes, on parle d'un **blocage précoce.**

Fusion des noyaux : les pro-noyaux vont à la rencontre l'un de l'autre en s'accolant, leurs membranes nucléaires disparaissent puis ils fusionnent formant ainsi le bagage chromosomique. Le zygote entre en division mitotique. La 1ère division donne 2 cellules embryonnaires, la 2ème donne 4 cellules et la 3ème donne 8 cellules et le développement se poursuit par des mitoses successives.

25- Quels sont les deux types de brassages ?

On distingue deux types de brassage : **le brassage inter-chromosomique** et le **brassage intra-chromosomique.**

Questions-Reponses/SVT/2020-2021

26- Décrire les deux types de brassage.

Le **brassage inter-chromosomique** est la transmission des chromosomes d'une génération à une autre faisant intervenir 2 fois le hasard (l'un au cours de la méiose et un deuxième au cours de la fécondation). La 1ère division méiotique assure la séparation des chromosomes homologues dans la cellule diploïde (2n). Chaque cellule reçoit l'un ou l'autre les chromosomes homologues de chaque paire.

Le **brassage intra-chromosomique** est assuré par le crossing-over (enjambement des chromosomes) en prophase I, les chromosomes homologuent s'apparient. Leurs chromatides sont en contacts étroits et peuvent s'échanger des segments qui modifient les gènes portés par les chromosomes.

27- Qu'est-ce que la gamétogénèse ? Quelle est la formation exclusive des gamètes ?

La gamétogénèse est la formation des gamètes. La formation exclusive des spermatozoïdes est **la spermatogénèse** et celle de l'ovule est **l'ovogénèse.**

28- Comment se déroule la spermatogénèse et l'ovogénèse ?

La spermatogénèse se déroule de manière continue c'est-à-dire de la puberté à la sénescence (vieillissement) et elle comporte 4 phases (multiplication, accroissement, maturation et différentiation)

L'ovogénèse est discontinue c'est-à-dire de la puberté jusqu'à la ménopause et elle comprend 3 phases (multiplication, accroissement, maturation et différentiation)

29- Décrire les 4 phases de la gamétogénèse ?

Description des 4 phases de la gamétogénèse :

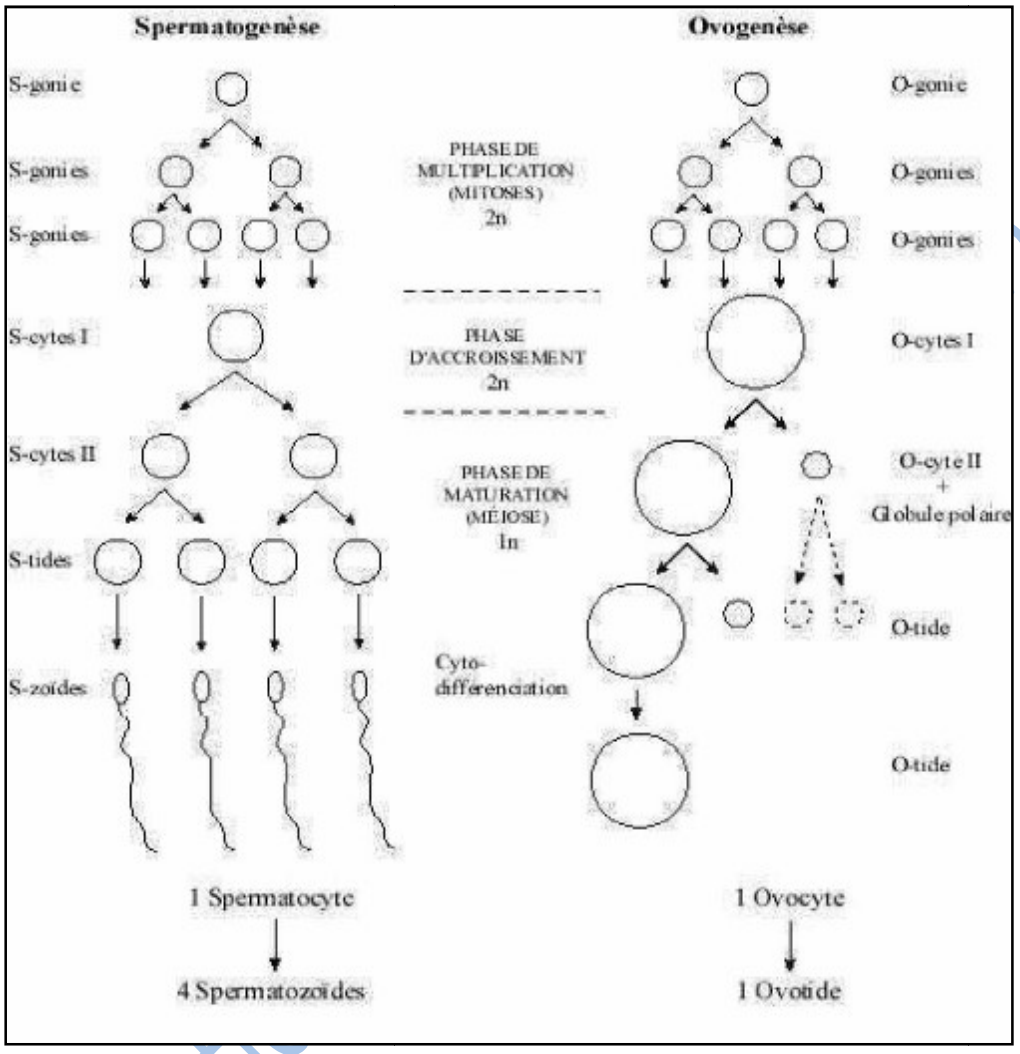
- **Phase de multiplication :** elle est caractérisée par des mitoses. Dans le cas de la spermatogenèse, les spermatogonies se multiplient par des mitoses successives. De même que dans le cas de l'ovogénèse, les ovogonies se multiplient par des mitoses successives.
- **Phase d'accroissement :** cette phase est caractérisée par l'augmentation de la taille des cellules. Les spermatogonies augmentent de taille et deviennent des **spermatocytes I** ou **spermatocyte de 1er ordre ;** les ovogonies accumulent des réserves et deviennent des **ovocytes de 1er ordre** ou **ovocytes I.**
- **Phase de maturation :** la phase de maturation est caractérisée par la méiose. A la spermatogénèse, la 1ère division donne 2 cellules haploïdes appelées **spermatocytes II.** La 2ème division donne 4 cellules appelées **spermatides.** Dans le cas de l'ovogénèse, la méiose est discontinue. Dès la vie fœtale, les ovocytes entrent en **1ère division méiotique** mais qui se bloquent en **prophase II** pour de nombreuses années. Elle ne reprend son cours normal que peu de temps avant **l'ovulation** et ne concerne qu'un **ovocyte I** dans l'espèce humaine. La 1ère division méiotique se termine après l'ovulation et donne naissance à un **ovocyte II** de grande taille accompagné d'un globule polaire de petite taille**. La 2ème division** débute mais se bloque en **métaphase.** Elle ne se terminera que si **l'ovocyte II est fécondé.** La pénétration du spermatozoïde déclenche ainsi l'expulsion d'un **2ème globule polaire.**
- **Phase de différentiation :** cette phase est caractérisée par la transformation des formes des **spermatides (cellules arrondies)** en **spermatozoïde (cellules allongées)** durant 3 semaines chez l'homme. Lors de la transformation, une partie importante cytoplasmique est expulsée sous forme de gouttelettes. Les vésicules golgiennes se condensent et forment l'acrosome qui coiffe le noyau. Un flagelle s'allonge et une gaine mitochondriale s'enroule autour de sa base. Des spermatogonies aux spermatozoïdes il faut environ 74 jours.

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

30- Définir « diplophase » et « haplophase ». Faire le schéma comparatif entre la spermatogenèse et de l'ovogénèse.

La diplophase est caractérisée par la fécondation qui est l'union entre 2 gamètes haploïdes rétablissant la **diploïdie.**

L'haplophase est caractérisée par la méiose qui, à partir d'une cellule mère diploïde donne naissance à des gamètes haploïdes.



Légende :

Cas de la spermatogenèse :

S-gonie : spermatogonie
S-cytes (I et II) : spermatocytes (I et II)
S-tides : spermatides
S-zoïdes : spermatozoïdes

Cas de l'ovogenèse :

O-gonie : ovogonie
O-cytes (I et II) : ovocytes (I et II)
O-tides : ovotide

CHAPITRE V : REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

1- Qu'est-ce qu'un spermaphyte ?

Un spermaphyte ou un phanérogame est une plante qui possède des fleurs et fournit des graines.

2- Quelle est la subdivision des spermaphytes ? Les définir.

La subdivision chez les spermaphytes est faite en 2 groupes :

- **Les angiospermes :** se sont des plantes à graines enveloppées ;
- **Les gymnospermes :** se sont des plantes à graines nues s'est-à-dire elles ne sont pas enfermées dans les fruits

3- Définir « calice », « corolle », « androcée » et « gynécée ».

Le calice est formé
La corolle est constituée des pétales
L'androcée est constitué de pétales
Le gynécée ou pistil formé de carpelle

4- Quel est l'ensemble formé entre « calice-corolle » et « androcée-gynécée ».

Le **calice et la corolle** sont des enveloppes florales, l'ensemble est appelé **périanthe.** Ils n'interviennent pas à la reproduction constituant **la partie stérile de la fleur**. Le **gynécée et l'androcée** sont les pièces productrices constituant **la partie fertile de la fleur.**

5- Quel est le nom donné aux fleurs ne comportant pas des pièces protectrices ?

Les fleurs ne comportant pas des pièces protectrices sont appelées **fleurs apétales**

6- Combien de types de plantes à fleurs distingue-t-on ?

Elles sont de deux types : les **plantes à fleurs dioïques** ou **unisexuées** et **les plantes à fleurs monoïques** ou **hermaphrodites**

7- Parler des 2 types de plantes ?

Une plante à fleurs est dite **dioïque** lorsque **les fleurs mâles et femelles** sont portées par des pieds séparés

Une plante à fleurs est dite **monoïque** lorsque **les fleurs mâles et femelles** sont portées par le même pied.

8- Qu'est-ce que l'étamine et déterminer ses parties ?

L'étamine est l'organe reproducteur mâle. **L'étamine** présente une **partie allongée (filet)** portant une **masse renflée (anthère).**

9- Quels sont les 2 aspects de l'anthère selon l'état de maturité ?

L'anthère peut se présenter sous 2 aspects :

- Si l'anthère est jeune, les **sacs polliniques** sont occupés par des cellules mères de grain de pollen. Elles sont entourées des **cellules nourricières** appelées à se résorber à maturité.
- Si l'anthère est mûre, les **sacs polliniques** s'ouvrent par l'intermédiaire de **l'assise mécanique** et libèrent les grains de pollen : c'est **la déhiscence.**

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

10- Quelle est la structure du grain de pollen ?

Les grains de pollen présentent une structure plus ou moins sphérique avec 2 parois : **une paroi mince (intine)** et **une paroi externe, épaisse et ornée (exine).** Cette dernière est perforée de pores. Il présente 2 noyaux : un noyau allongé et lobé : **noyau reproducteur** et un noyau arrondi : **noyau végétatif.**

11- Expliquer la formation du grain de pollen

La cellule mère des grains de pollen subit la méiose. La 1ère division donne 2 cellules qui sont des **microspores.** La 2ème donne 4 cellules regroupées formant la tétrade. Chaque cellule de la tétrade subit une caryocinèse s'est-à-dire la division du noyau. Chaque cellule apparaît formée de 2 noyaux : **noyau reproducteur** et **noyau végétatif.** La tétrade subit une hydrolyse qui dissocie les quatre cellules en grain de pollen

12- Parler du carpelle et de l'ovule.

Le carpelle est constitué du bas vers le haut d'une **partie renflée** et **creuse (ovaire)** prolongée par une **partie effilée (style)** et terminée par une **partie papilleuse (stigmate)**. La coupe de l'ovaire montre qu'il contient un ou plusieurs ovules. La **placentation** est la disposition des ovules dans l'ovaire ?

L'ovule est entouré de 2 téguments intimement liés. Ils laissent à une extrémité un orifice appelé **micropyle.** La masse centrale de l'ovule ou nucelle abrite une grosse cellule appelée **sac embryonnaire.**

13- Combien d'ovule distingue-t-on chez les phanérogames selon la disposition du micropyle ?

Suivant la position du micropyle, on distingue 3 types d'ovules :

- **Ovule droit (orthotrope)**
- **Ovule renversé (anatrope)**
- **Ovule courbé (campylotrope)**

14- Expliquer la formation du sac embryonnaire.

Le **sac embryonnaire** est formé d'une seule grosse cellule située au voisinage du micropyle. Lors de son évolution, elle subit la méiose pour donner 4 cellules haploïdes appelées **macrospores** ou **mégastores. 3 mégastores** dégénèrent par contre la 4ème grossit subissant 3 endomitoses (caryocinèses). La 1ère donne 2 noyaux, la 2ème donne 4 noyaux et la 3ème donne 8 noyaux repartis dans 7 cellules de cette manière : vers le micropyle, on a une grosse cellule appelée **oosphère** flanquée de 2 autres cellules qui sont **les synergides.** Au centre, une cellule à 2 noyaux : se sont **les noyaux du sac.** A l'opposé du micropyle, on a 3 cellules appelées **antipodes.**

15- Qu'est-ce que la fructification et comment est-elle déclenchée ?

La fructification est le passage de La fleur au fruit et à la graine. Elle est déclenchée par 3 phénomènes : **la pollinisation, la germination du grain de pollen** et **la double fécondation.**

16- Définir le terme « pollinisation ». Combien de pollinisation distingue-t-on chez les spermatophytes ?

C'est le transport de grain de pollen depuis les étamines jusqu'aux stigmates d'une fleur de la même espèce. On distingue 2 types de pollinisations : **la pollinisation directe** ou **autopollinisation** et **la pollinisation indirecte** ou **croisée.**

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

17- Dans quel cas on peut parler de la « pollinisation est directe » et la « pollinisation est croisée »

Elle est dite **pollinisation directe** lorsque les stigmates d'une fleur reçoivent les grains de pollen de la même fleur.

Elle est dite **pollinisation croisée** lorsque les stigmates d'une fleur A reçoivent les grains de pollen d'une autre fleur B mais de la même espèce.

18- Quels sont les agents assurant le transport de grains de pollen chez les spermaphytes ?

Il y'a divers agents tels que :

- Le vent (pollinisation anémophile) ;
- Les insectes (pollinisation entomophile) ;
- Les oiseaux (pollinisation hornitophile) ;
- L'eau (pollinisation hydrophile) ;
- L'homme (pollinisation artificielle) ;

19- Expliciter la germination du grain de pollen.

Le grain de pollen n'est pas un gamète. Après leur dépôt sur les stigmates, il émet un prolongement appelé **tube pollinique.** Ce dernier s'enfonce dans le carpelle en direction de l'ovule. Le noyau végétatif guide la croissance de se tube puis dégénère. Le noyau reproducteur se divise en 2 noyaux appelés **anthérozoïdes ayant la valeur d'un spermatozoïde** qui sont dépourvus de flagelle.

20- Expliquer le phénomène de la double fécondation.

Les 2 anthérozoïdes déjà arrivés au niveau de l'ovule, pénètrent dans le sac embryonnaire. L'un s'approche de **l'oosphère** et fusionne pour donner **un œuf principal (diploïde (2n))** et l'autre se rapproche des **2 noyaux du sac** pour donner **un œuf accessoire (triploïde (3n)).** Les **synergides** et les **antipodes** dégénèrent, les 2 œufs se réduisent à une seule cellule se développant pour donner la graine. L'œuf principal engendre l'embryon d'une nouvelle plante et **l'œuf accessoire** forme une masse cellulaire chargée de réserves alimentaires **(albumen).**

21- De quel phénomène résulte la formation du fruit ?

La formation du fruit résulte de **l'hypertrophie** du carpelle. 2 excitations provoquent cette hypertrophie : la **première** due au tube pollinique (riche en substance de croissance) et la **deuxième** due au développement de l'embryon.

22- Parler de la structure de la graine d'arachide.

Grossièrement ovale, elle est enveloppée dans une coque, contenant habituellement 2 graines. La graine est pointue à une extrémité **(caroncule)**. **Elle** peut se séparer en é parties pou cotylédons, on dit que la graine d'arachide est **dicotylédone.**

23- Quels sont les constituants d'un cotylédon ?

Dans un cotylédon, on trouve rattaché à une extrémité un petit axe : la plantule. L'observation de cette dernière à la loupe montre de petites feuilles serrées les unes contre les autres et un bourgeon, l'ensemble constitue la **gemmule.** A l'oppose de la gemmule, c'est la **radicule,** entre les deux : on observe la **tigelle.** La plante contient donc une plante miniaturisée en sommeil ou en vie ralentie.

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

24- Définir « longévité » et donner la longévité de l'arachide et ainsi que du blé.

La longévité d'une graine est définie comme étant la durée de son pouvoir germinatif variant d'une espèce à une autre. Elle est de **1 an** pour l'arachide **(oléagineuse)** et de **15 ans** pour le blé **(amylacé.**).

25- Quels sont les facteurs de la longévité ?

La longévité dépend de trois facteurs de la graine :

- Des téguments, si ils sont épais ils peuvent protéger mieux la graine ;
- De la nature chimique de réserves : les oléagineuses meurent plus vite que les amylacées ;
- De l'état de dessiccation poussée : ceci assure une meilleure résistance à la graine ;

26- Qu'est-ce que la germination de la graine ?

La germination de la graine est le passage de la graine de la vie ralentie à la vie active aboutissant à une nouvelle plante. Elle s'achève lorsque la plante peut mener une vie autotrophe.

27- Quels sont les facteurs de la germination ?

Il y a trois facteurs qui conditionnent la germination : les facteurs internes, les facteurs externes et les facteurs biologiques.

Décrivons les 3 types de facteurs :

- **les facteurs internes** : la graine doit être : **mûre, saine** et avoir des **téguments** perméables à **l'eau** et à **l'oxygène ;**
- **les facteurs externes :** le sol doit être : aéré, humide ; réglementation de la température et de l'eau, la lumière doit être indispensable pour certaines espèces ;
- **les facteurs biologiques :** les graines ne germent pas dans les fruits charnus.

28- Quels sont les 2 types de germination ? Expliciter.

On distingue 2 types de germinations : la **germination épigée** et la **germination hypogée ;**

Explicitons les 2 types de germination :

- elle est dite **hypogée,** lorsque la **tigelle** s'allonge et les **cotylédons** sont portés hors de terre ;
- elle est dite **hypogée,** lorsque les graines sont en terre ;

29- Quels sont les 4 stades qu'on distingue à la reproduction épigée ?

Les 4 stades se distinguant à la reproduction épigée sont :

- Le dégagement de la radicule par une déchirure tégumentaire et son enfoncement ;
- L'allongement de la tigelle et la portée des cotylédons hors de terre par la tigelle ;
- Sous les cotylédons, l'axe hypocotylé (tigelle) et les racines s'enfoncent. La chute tégumentaire permet d'apercevoir les premières feuilles données par la gemmule ;
- A l'axe épicotylé, la tigelle terminée par un bourgeon et qui porte les deux feuilles se développent ; maintenant, la jeune plante peut mener une vie autotrophe ;

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

30- Quel est le devenir des 2 œufs, des antipodes et des synergides ?

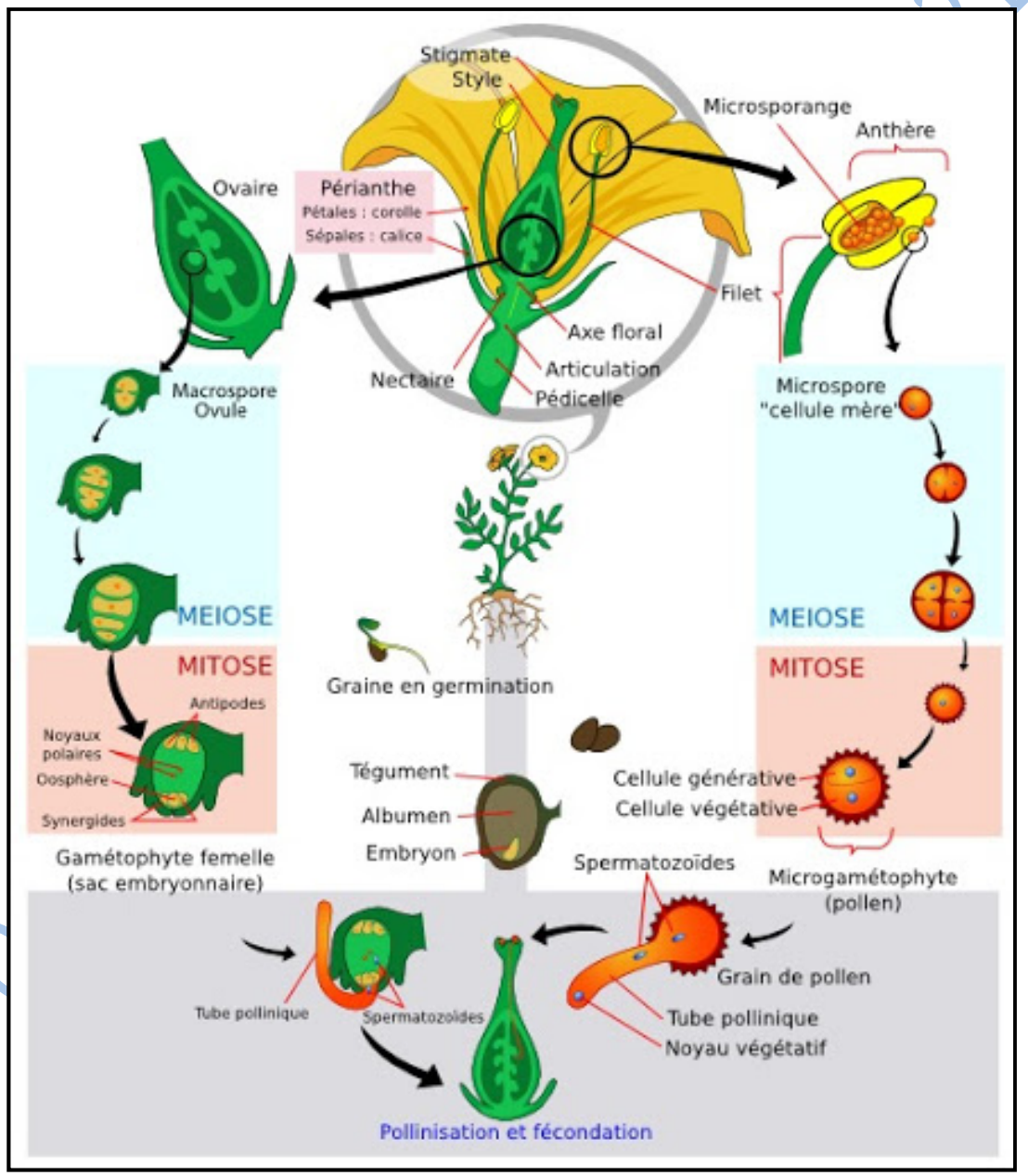
Les 2 œufs issus de la double fécondation se développent pour donner la graine.
Les antipodes et les synergides dégénèrent (meurent).

31- Définir « diplophase » et « haplophase »

La diplophase est caractérisée par la fécondation qui est l'union entre 2 gamètes haploïdes rétablissant la **diploïdie.**

L'haplophase est caractérisée par la méiose qui, à partir d'une cellule mère diploïde donne naissance à des gamètes haploïdes.

32- Cycle de développement de spermaphytes



CHAPITRE VI : MULTIPLICATION VEGETATIVE

1- Qu'est-ce que la reproduction asexuée ?

La reproduction asexuée est un processus par lequel un individu donne naissance à 2 ou plusieurs individus de même espèce sans l'intervention des gamètes et de la fécondation.

2- Expliciter chez le cas de « la levure de bière ».

C'est un champignon unicellulaire. Elle peut mener une vie aérobie tout comme une vie anaérobie se produisant par bourgeonnement. Un morceau de cette dernière diluée dans une solution de glucose et observé au microscope présente des cellules allongées par bourgeons. Quelques instants âpres, 2 cas se présentent :

- La cellule s'allonge et forme un bourgeon puis se coupe en 2.
- Le noyau se divise en 2, un noyau s'engage dans le bourgeon et l'autre demeure dans la cellule mère.

Ces deux cas aboutissent au même résultat. Une cellule peut donner une autre cellule qui peut bourgeonner à son tour. Alors, plusieurs cellules peuvent naître les aunes des autres.

3- Expliquer la multiplication à partir de la tige, prendre un exemple précis.

Le tubercule de pomme de terre est une tige souterraine prolongée par des tiges aériennes. Le tubercule mis en terre germe. Les tiges et les racines croissent. Les rameaux souterrains horizontaux apparaissent et se développent. Sur es derniers, les tubercules grossissent. Chacun est capable de donner un nouveau pied de pomme de terre

4- Quelles sont les différentes applications agricoles ?

On distingue plusieurs applications agricoles qui sont :

- **Marcottage : c**ette technique consiste à mettre une tige au sol. La tige s'en racine et s'isole progressivement de la cellule mère ;
- **Bouturage :** multiplication faute à partir d'une bouture. C'est une jeune bouture prélevée sur une plante placée en terre humide qui se munie de racines adventives et un pante pousse
- **Eclatage :** c'est la répartition d'une touffe végétale en plusieurs endroits
- **Greffage :** c'est la mise en contact d'un rameau portant des bourgeons. Le contact précaire est renforcé par des ligatures
-

5- Quelle est la finalité du rendement ?

Comme elle est rapide, elle donne aussitôt un rendement important aux agriculteurs

Questions-Réponses/SVT/2020-2021

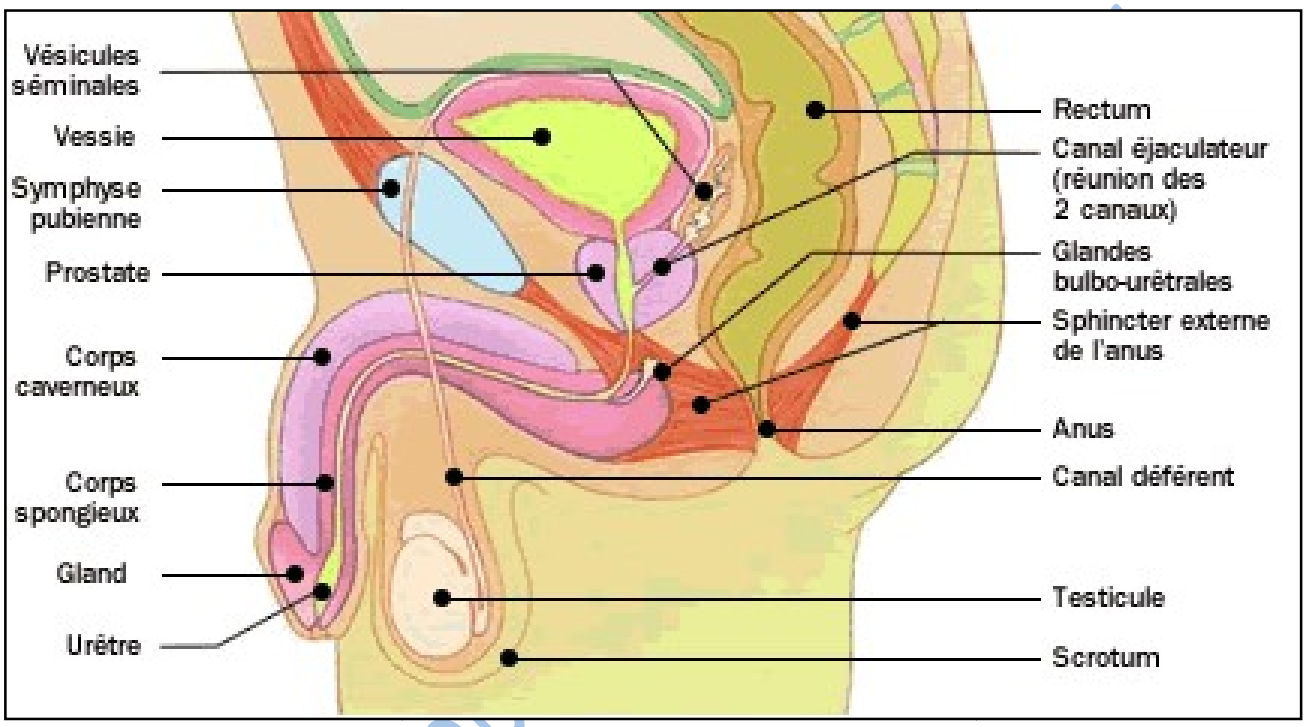
CHAPITRE VII : REPRODUCTION CHEZ L'HOMME

1- Qu'est-ce que l'appareil génital ?

L'appareil génital est l'ensemble d'organes intervenant dans la reproduction

2- Parler de l'appareil génital masculin.

3- Reproduire le schéma annoté de l'appareil génital masculin



SCHEMA DE L'APPAREIL GENITAL MASCULIN

4- Qu'est-ce qu'une « fonction endocrine » et une « fonction exocrine » ?

Une fonction est dite **endocrine** lorsque les productions des hormones sont faites à l'intérieur de l'organisme et sont déversés directement dans le sang.

Une fonction est dite **exocrine** lorsque sa sécrétion est déversée en dehors de l'organisme.

5 Que vous montre la coupe transversale d'un testicule ?

La coupe transversale des testicules nous montre qu'il est entouré d'une membrane épaisse. Il est divisé en lobules renfermant 3 à 4 sections arrondies appelées **tubes séminifères.** Des **vaisseaux sanguins** et **les cellules de LEYDIG (cellules interstitielle)** sont parsemés entre les espaces des tubes séminifères. Ils sont responsables de la sécrétion de la testostérone.

6- Quelles sont les parties du tube séminifère ?

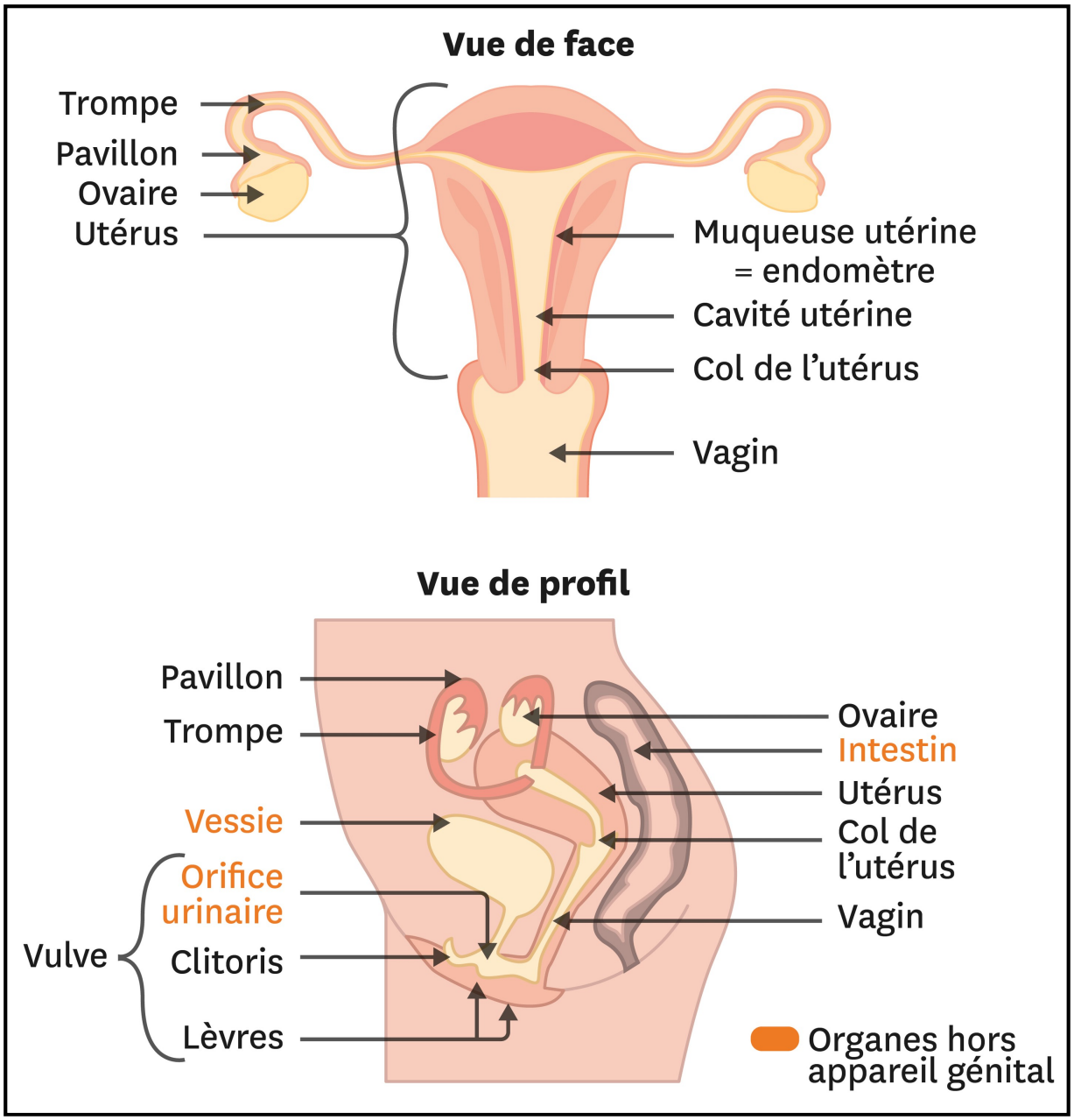
Le tube séminifère comprend deux parties : une partie centrale dépourvue de cellule et constitue la lumière et une deuxième partie qui est la partie périphérique riche en cellules.

Questions-Rep

8- Quelles sont les cellules qui existent à partir de la naissance ?

5-Etablir le schéma annoté de l'appareil génital masculin

4- Décrire l'appareil génital féminin.



COUPE TRANSVERSALE ET LONGITUDINALE DE L'APPAREIL GENITAL FEMELLE

Questions-Réponses/SVT/2020-2021