

Sciences de la Vie et de la Terre



Corrigé

Auteurs

Une équipe d'Encadreurs Pédagogiques



© Vallesse Éditions, Abidjan, 2021
ISBN : 978-2-902594-97-9

Toute reproduction interdite sous peine de poursuites judiciaires.

Compétence 1 : Traiter une situation relative à la géologie et à la pédologie

Thème 1 LA GÉODYNAMIQUE INTERNE

Leçon 1 La structure interne du globe terrestre

Je m'exerce

Exercice 1

- 1 : Faux ; 4 : Faux ;
2 : Vrai ; 5 : Vrai.
3 : Vrai ;

Exercice 2

3 - 2 - 4 - 1.

Exercice 3

A - 1 ; B - 3 ; C - 2.

Exercice 4

- 1- Érosion ;
2- Scandinavie ;
3- dépôt sédimentaire.

Exercice 5

- 1 : faux ; 4 : faux ;
2 : vrai ; 5 : vrai.
3 : vrai ;

Exercice 6

- 1 : croûte terrestre ;
2 : plancher océanique ;
3 : manteau ;
4 : noyau externe ;
5 : noyau interne ou graine ;
6 : noyau

a : discontinuité de Mohorovicic
b : discontinuité de Gutenberg
c : discontinuité de Lehmann

Exercice 7

- 1 : Faux ; 4 : Vrai ;
2 : Vrai ; 5 : Vrai ;
3 : Vrai ; 6 : Vrai.

Exercice 8

DISCONTINUITÉ DE GUTENBERG	DISCONTINUITÉ DE MOHOROVICIC	DISCONTINUITÉ DE LEHMANN
2900 Km	70 Km	5100 Km

Exercice 9

a : onde P ; b : onde S ; c : onde L.

Exercice 10

Le **séisme** est provoqué par une libération brusque d'énergie en profondeur, en un point du globe terrestre.

L'énergie libérée se **propage** dans le globe terrestre sous forme d'ondes appelées **ondes sismiques**.

Il en existe trois sortes : l'onde P, l'onde S et l'onde L.

L'onde P se propage en **profondeur**. Sa vitesse de **propagation** varie en fonction des couches traversées. L'onde P présente des variations brusques de vitesse au niveau des **discontinuités**.

Le point de départ des ondes est l'**hypocentre** ou foyer du séisme. Il est en profondeur. Le point à la surface du globe terrestre à l'aplomb du foyer est l'**épicerentre**. Le séisme est de plus **forte intensité** à ce point du globe terrestre.

Je m'évalue

Exercice 1

1. Éruption volcanique
2. Des laves incandescentes sont émises d'une fracture de l'écorce terrestre appelée cratère du volcan.
3. Explication du phénomène :
Sous l'action des pressions exercées par les mouvements de convection qui se déroulent

dans l'asthénosphère, une zone de faiblesse de la lithosphère peut céder et laisser échapper les roches en fusion sous forme de laves volcaniques.

Exercice 2

1. Un sismogramme.
2. a : onde P ; b : onde S et c : onde L ;
3. L'ordre d'arrivée des ondes est : a - onde P ; b - onde S et c - onde L.

Ces ondes se propagent à des vitesses différentes parce qu'elles ne se propagent pas les mêmes couches.

L'onde P la plus rapide se propage en profondeur et traverse des couches de natures différentes.

L'onde S est une onde qui se propage à faible profondeur dans les couches solides du globe terrestre.

L'onde L se propage en surface et elle est la plus lente.

Exercice 3

1. Croûte terrestre ; manteau supérieur ; asthénosphère ; manteau inférieur ; noyau externe ; noyau interne.
2. La structure interne du globe terrestre se présente sous forme de couches concentriques de natures différentes :
une couche superficielle constituée de roches solides : la lithosphère.
une couche constituée de roches en fusion appelée asthénosphère. Ensuite deux couches en profondeur qui sont le noyau et la graine.
La discontinuité de Mohorovicic sépare l'écorce terrestre du manteau supérieur alors que celle de Gutenberg sépare le manteau interne du noyau.
3. Lithosphère : c'est la couche superficielle solide du globe terrestre.
Discontinuité : c'est une zone de transition entre deux couches du globe terrestre, de natures différentes.

J'approfondis

Exercice 1

1. La vitesse de propagation de l'onde P s'accroît régulièrement dans les couches

uniformes (écorce, manteau, noyau externe et interne).

2. Les zones marquent un changement de structure des couches traversées. Ces limites entre les couches successives sont appelées des discontinuités. Il en existe trois qui sont :

La discontinuité de Mohorovicic ou Moho, qui marque la limite entre la croûte terrestre et la limite supérieure du manteau (5 à 15 Km au niveau de la croûte océanique et 30 à 65 km au niveau de la croûte continentale) ;

La discontinuité de Gutenberg qui marque la limite entre le manteau inférieur et le noyau (2885 Km) ;

La discontinuité de Lehmann qui marque la limite entre le noyau et la graine (5155 Km).

Ainsi les variations de la vitesse de propagation de l'onde P sont dues au fait que le globe terrestre est constitué de couches concentriques de natures différentes.

Exercice 2

1. Les ondes P parcourent 720 Km en deux (2) minutes alors que les ondes S et L ne parcourent que 420 Km en deux (2) minutes.
À partir de 2000 Km, les ondes S mettent moins de temps à les parcourir que les ondes L.
2. Les ondes sismiques n'ont pas les mêmes caractéristiques et ne se déplacent pas, dans le globe terrestre, à la même vitesse.
Les ondes L sont des ondes de surface. Elles ont une vitesse de propagation lente (environ 4 Km/s) avec les ondes S ou ondes de cisaillement.
Les ondes S ne se propagent pas dans un milieu liquide. Leur vitesse de propagation est de l'ordre de 4,06 Km/s ;
Les ondes P ou ondes primaires sont des ondes de compression. Elles se propagent dans tous les milieux et sont plus rapides (environ 6 Km/s).

Leçon 2

Les mouvements des plaques lithosphériques

Je m'exerce

Exercice 1

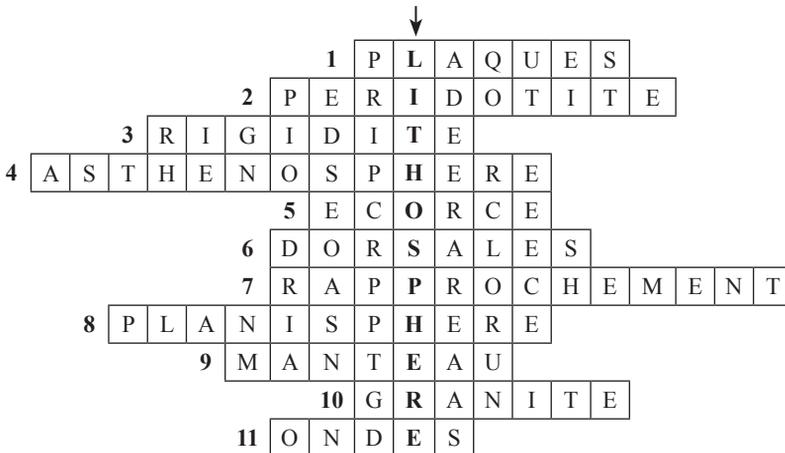
Les informations exactes :

1 – a ; 2 – a ; 3 – a, b et c ; 4 – b et c ; 5.

Exercice 2

1. Au niveau de la dorsale, les plaques lithosphériques s'éloignent.
2. La plaque lithosphérique est constituée par la croûte terrestre et le manteau supérieur.
3. La lithosphère océanique est constituée de basalte et de péridotite.
4. Les plaques lithosphériques se rapprochent au niveau des fosses océaniques.

Exercice 3



Le mot fléché : **LITHOSPHERE**

Exercice 4

Au niveau des zones de **subduction** situées entre continents et océans, la lithosphère océanique s'enfonce obliquement dans l'**asthénosphère**, sous la lithosphère continentale plus **légère**.

Dans d'autres cas, la lithosphère océanique **plonge** sous une autre lithosphère océanique plus jeune et moins dense ; il y a construction d'un **arc insulaire**.

Quel que soit le type de subduction, les foyers des séismes observés le long du **plan de Bénéioff** sont de véritables « traceurs » de l'enfoncement de la **plaque plongeante**.

En effet, lorsque la **lithosphère océanique**, froide et rigide, s'enfonce dans le manteau, elle rencontre beaucoup de **résistance**. Elle emmagasine des tensions énormes qui se **libèrent brutalement** au moment des séismes.

Exercice 5

1 – b ; 2 – a ; 3 – d ; 4 – c.

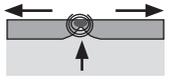
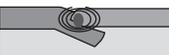
Exercice 6

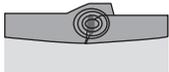
La terre est composée de quatorze **plaques** délimitées par des frontières géologiquement très actives (séismes, volcans actifs...). En profondeur, les plaques sont constituées de la **lithosphère**, rigide, composée de roches qui reposent sur l'**asthénosphère**, moins rigide. Les plaques lithosphériques se **déplacent**, entraînant les continents. Les différentes frontières de plaques sont : les dorsales océaniques au niveau desquelles les plaques **s'écartent**. Ce mouvement des plaques permet la remontée du magma venant de l'asthénosphère, à l'origine de l'**agrandissement** de la lithosphère. C'est l'endroit où les océans se **créent** et s'agrandissent. Les fosses océaniques au niveau desquelles les plaques se **rapprochent**. La plaque océanique, plus dense, **s'enfonce** sous la plaque continentale, puis fond dans l'asthénosphère : c'est une zone de **subduction**. C'est l'endroit où les océans disparaissent. Les chaînes de montagnes sont créées par la **collision** de deux plaques continentales ou océaniques qui subissent des **déformations**.

Exercice 7

- ① Dorsale
- ② Zone de subduction
- ③ Croûte continentale
- ④ Manteau lithosphérique
- ⑤ Pluton granodioritique
- ⑥ Asthénosphère

Exercice 8

Mouvements de plaques lithosphériques	V	F
	×	
	×	

	collision de plaques lithosphériques	×	
---	--------------------------------------	---	--

Exercice 9

1. Les plaques 1 et 2 sont en mouvement de convergence. **Vrai**
2. La plaque 3 est une plaque uniquement continentale. **Faux**
3. Les plaques 3 et 4 sont en subduction. **Vrai**
4. Les mouvements des plaques sont provoqués par les mouvements de convection créés dans l'asthénosphère. **Vrai**
5. Les plaques 1 et 2 sont entrées en collision. **Vrai**
6. La dorsale est une zone où la lave volcanique sort en permanence **Vrai**

Exercice 10

- 1 : fossé ; 2 : dorsale atlantique ; 3 : dorsale ;
 4 : basaltique ; 5 : sédiments ; 6 : collines abyssales ; 7 : continentaux ; 8 : basaltiques ;
 9 : phénomène d'accrétion ; 10 : plancher ;
 11 : expansion ; 12 : Plaques lithosphériques ;
 13 : l'asthénosphère ; 14 : tectonique des plaques.

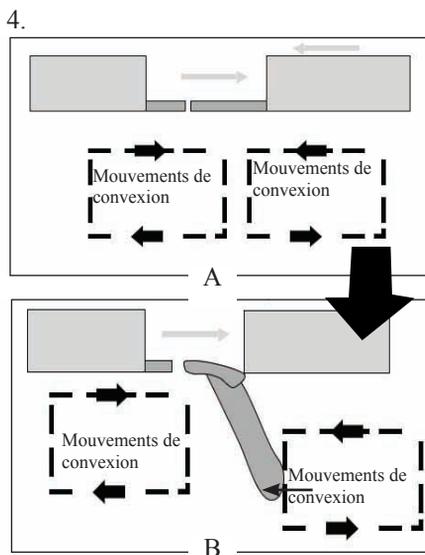
Je m'évalue

Exercice 1

1. A : marge passive; B: marge active
2. Au niveau de la marge passive (A) aucun mouvement n'est enregistré. La plaque unique a une partie continentale et une partie océanique. Au niveau de la marge active (B), la plaque océanique plonge sous la plaque continentale. La partie continentale de la marge active se rapproche de la partie continentale de la marge passive et finit par entrer en collision avec cette partie continentale : l'océan disparaît et à la place se forme une chaîne de montagnes.

3. Les plaques lithosphériques reposent sur l'asthénosphère qui est liquide.

Au sein de cette masse liquide, il existe des réactions nucléaires à l'origine de mouvements dits de convection. Ces mouvements entraînent les plaques lithosphériques qui, dans le cas de cette dorsale provoquent une subduction au niveau de la marge active : la plaque océanique plonge et disparaît sous la plaque continentale. La plaque continentale de la marge active finit par entrer en collision avec la plaque continentale de la marge passive provoquant la formation d'une chaîne de montagnes.

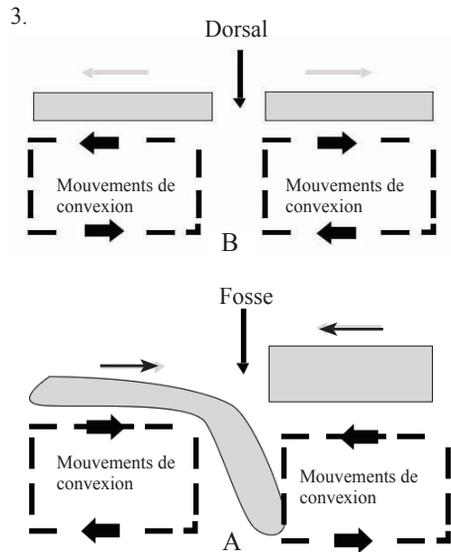


Exercice 2

1. A : une fosse océanique ou zone de subduction.
B : une dorsale.
2. Les plaques lithosphériques reposent sur l'asthénosphère qui est une couche interne du globe terrestre, constituée d'une masse en fusion, siège d'intenses réactions nucléaires. Les réactions nucléaires occasionnent des mouvements au sein de la masse liquide, à l'origine des différents mouvements des plaques lithosphériques. Quand ces mouvements sont divergents, ils provoquent la cassure de la lithosphère et la création des dorsales (B) au niveau desquelles les plaques lithosphériques s'éloignent l'une

de l'autre. Une masse liquide s'épanche au niveau de la dorsale (volcanisme) et assure le renouvellement des plaques lithosphériques.

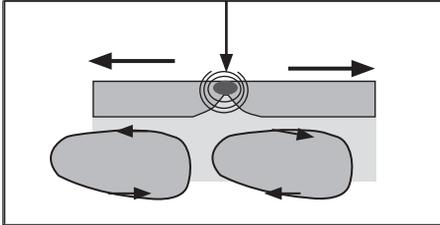
Lorsque les plaques océaniques, constituées de roches plus denses, rencontrent les plaques continentales, elles plongent sous ces dernières et provoquent la formation de zones de subduction avec la mise place d'une fosse océanique (A) à la lisière des continents.



1. A : mouvement de divergence des plaques avec création de dorsale ;
B : mouvement de convergence avec subduction ;
C : mouvement de convergence avec collision des plaques.
2. A : sous la poussée du liquide sous-jacent, la plaque se fracture et les plaques obtenues se séparent (mouvements de divergence).
B : deux plaques lithosphériques se rapprochent, entrent en collision et la plus dense plonge en dessous de la moins dense (subduction).
C : collision de plaques lithosphériques convergentes avec déformations des plaques lithosphériques sous forme de chaîne de montagnes.
3. Les mouvements des plaques sont les conséquences des mouvements de convection

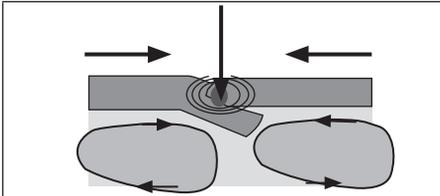
qui se produisent dans l'asthénosphère, couche de roches en fusion sur laquelle flottent les plaques lithosphériques.

Fracture : dorsale en formation



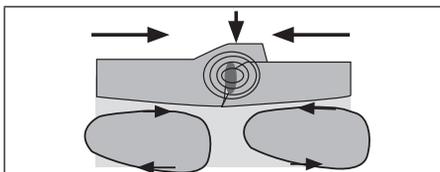
Les mouvements de convection divergents exercent une pression sur la plaque lithosphérique qui se brise. Les deux plaques obtenues se séparent, provoquant à la mise en place d'une dorsale.

Subduction



Les mouvements de convection convergents provoquent une collision des deux plaques avec une subduction : La plaque la plus dense plonge sous la plaque la moins dense.

Déformation : chaîne de montagnes



Les mouvements de convection convergents provoquent une collision des deux plaques avec déformation des plaques et formation de chaîne de montagnes.

J'approfondis

Exercice 1

1. Il y a 225 MA les continents A, B, C, D, E, F, G et H étaient regroupés et formaient un seul continent appelé la Pangée. Ce méga continent s'est ensuite disloqué au trias (-200 MA) et les continents se sont séparés jusqu'au crétacé (-60 MA). La réorganisation de ces continents a permis d'avoir les cinq grands continents tels qu'ils sont connus de nos jours.

2. Ces continents sont rattachés sur le plan géologique à des plaques lithosphériques qui flottent sur l'asthénosphère (couche interne liquide du globe terrestre).

Au sein de l'asthénosphère, les réactions nucléaires qui s'y déroulent provoquent des mouvements de convection, à l'origine des mouvements des plaques lithosphériques qui entraînent les différents continents qui leur sont rattachés.

Ces mouvements de plaques sont donc à l'origine de la dislocation de la Pangée et du repositionnement des continents à nos jours.

Exercice 2

Au niveau de la dorsale, les plaques s'éloignent l'une de l'autre (mouvement divergent).

Au niveau des fosses, les plaques se rapprochent (mouvement convergent) et l'une des plaques plonge sous l'autre.

Le manteau inférieur liquide, est le siège de mouvements dus à des réactions thermonucléaires : Ce sont des mouvements de convection. Selon le sens de ces mouvements de convection, ils peuvent provoquer soit le rapprochement des plaques lithosphériques avec les continents qu'elles portent, rapprochement des continents soit la séparation des plaques (éloignement des continents).

Le m'exerce

Exercice 1

Le complexe argilo-humique est constitué :

- 1- d'humus et d'argile Vrai
- 2- d'ions calcium et d'humus Faux
- 3- uniquement d'humus Faux
- 4- d'argile et d'humus unis par les ions calcium Vrai

Exercice 2

2 ; 4 ; 5.

Exercice 3

2 : calcium ;
3 : argile ;
4 : cation ;
5 : anion.

Exercice 4

ACTIONS INFLUENÇANT LA COMPOSITION EN IONS DE LA SOLUTION DU SOL	RÉACTIONS DU COMPLEXE ARGILO - HUMIQUE
<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation des sels minéraux par les plantes ; • Lessivage • Apport d'engrais chimiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Libération des ions ; • Fixation des ions.

Exercice 5

L'altération de la roche mère libère des ions minéraux qui **enrichissent** la solution du sol en ions. Ces ions minéraux sont mis à la **disposition** des plantes qui les **utilisent** pour leur développement.

Le complexe argilo-humique **fixe** une grande partie de ces ions, les cations d'abord, les **anions** ensuite.

Quand les ions présents dans la solution du sol sont **utilisés** par les plantes ou lorsqu'ils sont **lessivés**, le complexe argilo - humique **libère** ceux qui sont fixés pour compenser la perte. Une augmentation de la quantité d'ions dans la **solution du sol** suite à la minéralisation des matières organiques ou à l'altération des roches, provoque une fixation massive de ces ions par le **complexe argilo-humique**.

Exercice 6

Parmi les différents minéraux présents dans le sol, les **argiles** s'associent à la matière organique du sol, l'**humus**, pour former, sous l'action stabilisatrice du calcium, le **complexe argilo-humique**. La structure en feuillet des argiles confère au complexe une puissante charge **négative**. Une certaine quantité de **cations** libres de la solution du sol peuvent alors s'y fixer. Le complexe argilo-humique est ainsi un véritable **réservoir** d'éléments nutritifs pour la culture ; il échange en permanence des **ions** avec la solution du sol environnante.

Exercice 7

1 - b ; 2 - a, b ; 3 - b, c ; 4 - a, b ; 5 - c.

Exercice 8

ÉLÉMENT DU SOL	NATURE DES ÉLÉMENT DU SOL
Ion magnésium	Colloïdes
Argile	
Ion calcium	Ions
Acide humique	
Ion sodium	
Ion chlorure	

Exercice 9

RÉACTIONS DU COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE	CONDITIONS DE LA RÉACTION
Libération des ions par le complexe argilo-humique	• Absorption des ions par les plantes
Fixation des ions par le complexe argilo-humique	• Apport d'engrais au sol
	• minéralisation de la matière organique du sol
	• lessivage du sol

Exercice 10

1. Le complexe argilo-humique intervient dans les échanges d'ions au niveau du sol ... **VRAI**...
2. Le complexe argilo-humique libère les ions quand la solution du sol s'appauvrit en ions ... **VRAI**...
3. Les ions calcium assurent la stabilisation du complexe argilo-humique. ... **VRAI**...
4. Le complexe argilo-humique met en réserve les ions minéraux du sol. ... **VRAI**...
5. L'humus et l'argile portent des charges contraires. ... **FAUX**...

Je m'évalue

Exercice 1

1. Figure 1 : apports d'ions dans la solution du sol ; fixation des ions par le complexe argilo-humique.
Figure 2 : absorption des ions par la plante (3) ; lessivage des ions par l'eau d'infiltration (2) Libération des ions par le complexe argilo-humique.
2. Lorsque la solution du sol s'enrichit en ions minéraux, le complexe argilo-humique fixe, en partie, ces ions.
Lorsque la solution du sol s'appauvrit en ions par le fait de la nutrition minérale ou du lessivage, le complexe argilo-humique libère des ions dans la solution du sol.

3. Le complexe argilo-humique fixe les ions minéraux de la solution du sol et les libère en cas de manque : le complexe argilo-humique régule donc la disponibilité des ions minéraux de la solution du sol.

Exercice 2

1. Lorsqu'on ajoute une solution de bleu de méthylène à un échantillon de sol, le filtrat obtenu est incolore.
Lorsqu'on ajoute à un autre échantillon du même sol, une solution d'éosine, le filtrat obtenu conserve la couleur de l'éosine.
2. La couleur des solutions ajoutées à l'échantillon de sol est due à la présence de particules chargées. Dans la solution de bleu de méthylène se trouvent des particules chargées positivement (les cations) alors que dans la solution d'éosine on trouve des particules chargées négativement (les anions).
Lorsque la solution de bleu de méthylène traverse l'échantillon de sol, les cations qu'elle contient sont retenus par les complexes argilo-humiques qui eux portent des charges négatives. Le bleu de méthylène se trouve ainsi privé de ces cations et se décolore. Les anions contenus dans la solution d'éosine quant à elles sont repoussés par les charges négatives des complexes argilo-humique. La solution d'éosine traverse l'échantillon de sol sans perdre ses anions : le filtrat obtenu conserve la couleur de l'éosine.
3. Le complexe argilo-humique porte des charges négatives qui lui permettent de fixer en priorité les ions positifs.

Exercice 3

1. Argile ; humus ; calcium.
2. Argile : elle provient de l'altération chimique des roches.
Humus : il provient de la dégradation des matières organiques d'origine animale ou végétale.
Le calcium : il provient de l'altération chimique des roches ou de la minéralisation des matières organiques.
3. Les particules d'argile et d'humus présentes dans le sol, portent des charges négatives. Elles se repoussent naturellement. Mais dans le sol, les ions calcium qui sont bivalents, servent de liaison entre l'argile et l'humus. Ils les associent pour constituer les complexes argilo-humiques.

4.

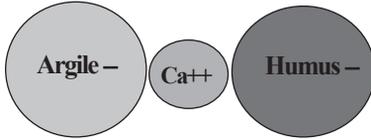


SCHÉMA DU COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE

J'approfondis

Exercice 1

1. Le complexe argilo-humique est constitué de l'association d'une particule d'argile et d'une particule d'humus reliées entre elles par des ions calcium qui en assurent la cohésion.

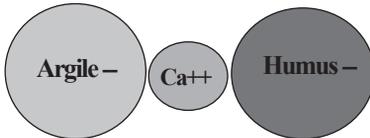


SCHÉMA DU COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE

2. Les charges négatives libres du complexe argilo-humiques fixent les cations de la solution

du sol. Parmi les cations fixés, ceux qui disposent de plus de deux charges positives, (ions bivalents...), s'associent avec les anions qu'ils maintiennent ainsi sur les complexes argilo-humiques. Le complexe argilo-humique fixe aussi bien les cations que les anions.

Exercice 2

1. Les constituants utilisés par les plantes proviennent de la solution du sol.

2. Les plantes utilisent les ions minéraux disponibles dans la solution du sol.

Quand la solution du sol est enrichie en ions minéraux par l'altération chimique des roches ou la minéralisation des matières organiques, le complexe argilo-humique fixe une partie de ces ions minéraux.

Quand les plantes absorbent les ions minéraux, le complexe argilo-humique libère une partie des ions qui remplacent les ions prélevés par les plantes, dans la solution du sol.

Le complexe argilo-humique met donc en réserve les ions minéraux qu'il met, par la suite, à la disposition des plantes, au fur et à mesure qu'elles les utilisent.

Leçon 2

L'évolution des sols tropicaux

Je m'exerce

Exercice 1

1. Un sol fertile est de faible profondeur **Faux**
2. Un sol fertile est riche en ions et en éléments organiques **Vrai**
3. Un sol fertile comporte des cuirasses latéritiques **Faux**
4. Un sol fertile est peu aéré **Faux**
5. Un sol fertile à une structure organisée **Vrai**
6. Un sol fertile est le siège d'intense activité biologique **Vrai**

Exercice 2

- b - Colonisation du milieu minéral par végétaux ;
- d - naissance des horizons ;
- f - équilibre entre la végétation et le type de sol.

Exercice 3

la bonne réponse :

L'accumulation des ions libres dans l'horizon B et la cristallisation de ses ions suivis du phénomène d'induration sont des étapes du processus :

- de lessivage
- de formation de cuirasse
- de lixiviation

Exercice 4

CARACTÉRISTIQUES DU SOL	PROPRIÉTÉS DU SOL
Texture d'un sol	Propriété chimique
Porosité d'un sol	
Structure d'un sol	Propriété physique
Humidité d'un sol	
pH d'un sol	Propriété biologique
Présence de micro-organismes	
Teneur en sels minéraux	
Présence d'humus	

Exercice 5

L'évolution d'un sol commence par la formation d'un **sol primaire** (profil AC). La colonisation de ce sol par les végétaux peu exigeants permet la mise en place de l'horizon **humifère**. Lorsqu'intervient un processus de **migration**, l'horizon A se subdivise en un horizon **éluvial** A2 et un horizon **illuvial** B. Lorsqu'une perturbation importante intervient dans l'écosystème, son **équilibre** est rompu. Il s'agit généralement de la **destruction** de la couverture végétale soit, par un phénomène naturel, soit par l'action de l'homme. L'évolution devient **régressive** et se caractérise par la destruction des horizons superficiels allant jusqu'à la mise à nue de la **roche mère** qui peut être soit un lithosol (roche dure), soit un régosol (roche tendre).

Exercice 6

Un sol évolué comporte plusieurs horizons qui reposent sur la **roche mère** localisée en profondeur.

La destruction du couvert végétal expose le **sol** à l'action de l'eau de ruissellement qui emporte d'abord l'**horizon humifère** ensuite les autres horizons du sol, si la pente est forte.

Si la pente du sol est faible ou inexistante, il peut se produire, sous l'action de l'eau d'infiltration, un **lessivage** des horizons supérieurs, avec **accumulation** d'ions libres dans les horizons inférieurs. La **cristallisation** de ces ions suivie de leur induration conduit à la formation d'une **cuirasse** plus ou moins en profondeur.

Exercice 7

PHÉNOMÈNES PÉDOLOGIQUES	DÉFINITION
Latérisation	<ul style="list-style-type: none"> Remontée du fer ferreux et précipitation à l'état ferrique Lessivage de la silice et des bases échangeables, accumulation de ses oxydes en surface Salinisation suivie d'un lessivage partiel des alcalino-terreux et accumulation de calcaire en profondeur. Migration ascendante des sels alcalins et alcalino-terreux provenant d'une nappe phréatique saline. Lessivage localisé des argiles en milieu alcalin.
Calcification	
Salinisation	
Solonisation	
Gleyfication	

Exercice 8

Les caractéristiques d'un sol fertile :

- La présence de cuirasse
- Faible profondeur
- Bonne aération
- Richesse en ions échangeables et en éléments organiques

5. pH convenable aux cultures
6. pente du sol extrême
7. faible activité biologique
8. humidité modérée
9. structure équilibrée

Exercice 9

ÉVOLUTION PROGRESSIVE	ÉVOLUTION RÉGRESSIVE
Colonisation du milieu minéral par des végétaux ; naissance des horizons ; équilibre entre la végétation et le type de sol (le climat).	Rupture des équilibres ; mise à nu de la roche mère par l'érosion.

Exercice 10

- L'érosion contribue à l'évolution progressive des sols. **Faux**
- Le lessivage est la migration des particules fines dans les horizons inférieurs des sols. **Vrai**
- Le lessivage contribue à la mise en place de certains horizons des sols. **Vrai**
- La cuirasse se met en place dans l'horizon humifère. **Faux**
- La cristallisation et l'induration des ions libres sont à l'origine de la formation des cuirasses. **Vrai**
- La lixiviation est l'entraînement des sels solubles des horizons supérieurs vers les horizons inférieurs. **Vrai**

Je m'évalue

Exercice 1

- O : horizon humifère
A : horizon humifère
B : horizon d'accumulation
C : horizon d'altération de la roche mère.
- O : horizon humifère ; débris organiques plus ou moins décomposés
A : horizon humifère : mélange de matières organiques et minérales

B : horizon d'accumulation : mélange de matières organiques et minérales entraînées par l'eau d'infiltration.

C : horizon d'altération de la roche mère :

débris de roches plus ou moins décomposés.

3. L'horizon C dit horizon d'altération se met en place à la suite de l'altération de la roche mère, sous l'action de l'eau.

Les produits d'altération sont colonisés par les végétaux. Les débris végétaux et animaux sont décomposés par les micro-organismes pour donner l'humus qui, incorporé aux matières minérales, donne l'horizon humifère (O et A). L'eau d'infiltration entraîne en profondeur des matières organiques et minérales qui s'accumulent dans l'horizon inférieur (B) qui devient l'horizon d'accumulation.

4. La mise en place progressive des différents horizons montre qu'il s'agit d'une évolution progressive.

Exercice 2

- Sol érodé.
- La destruction du couvert végétal a mis à nu le sol. L'érosion due à l'eau de ruissellement, a détruit les horizons humifères superficiels. L'horizon d'accumulation a reçu un supplément d'éléments organiques et minéraux. Cet horizon finit par se durcir pour former une cuirasse latéritique.
- La destruction progressive des horizons constitue une évolution régressive.

Exercice 3

- 2 : horizon d'altération ; 3 : horizon humifère.
- La roche mère (1) exposée aux facteurs climatiques (pluviométrie, variations de la température) s'est altérée, libérant des fragments de roches plus ou moins décomposés qui constituent l'horizon d'altération (2). Ces produits plus ou moins meubles sont colonisés par des végétaux peu exigeants dont les débris sont décomposés et mélangés aux matières minérales pour constituer l'horizon humifère (3).
- La mise en place successive des différents horizons montre qu'il s'agit d'une évolution progressive.

J'approfondis

Exercice 1

1. L'image présente un sol comportant un horizon humifère (I) reposant sur un horizon d'altération (II).
2. Au cours de l'évolution de ce sol, les blocs de roche qui constituent l'horizon d'altération se décomposent.
L'horizon de matières minérales qui se met en place reçoit la matière organique provenant de l'horizon humifère. Il devient l'horizon d'accumulation qui repose sur l'horizon

d'altération.

L'évolution subie par ce sol est dite progressive.

Exercice 2

- L'horizon d'altération (A) qui repose sur une roche mère (B). Sur l'horizon (A) le sol pousse une végétation rabougrie.
2. L'horizon (A) est ce qui reste après une érosion. En effet, certainement après un déboisement intensif, le sol mis à nu, a subi une forte érosion qui a détruit ces différents horizons. Il ne reste plus que la roche mère recouverte par ce qui reste de l'horizon d'altération.

Compétence 2 : Traiter une situation relative à la communication.

Thème 1

LA COMMUNICATION NERVEUSE

Leçon 1

Le réflexe inné

Je m'exerce

Exercice 1

1. Un réflexe inné se manifeste de la même manière chez tous les individus de la même espèce.
2. Un réflexe inné varie chez les hommes d'une région à une autre.
3. Le langage est un réflexe inné régional.
4. La section d'un nerf impliqué dans un réflexe inné fait perdre ce réflexe.
5. Un réflexe inné est permanent.
6. Un réflexe inné existe dès la naissance.
7. Un réflexe inné est une réponse aux variations des conditions du milieu.
8. Le réflexe unilatéral observé chez le crapaud n'est pas un réflexe inné.

Exercice 2

ORGANES RÉCEPTEURS	ORGANES EFFECTEURS	CENTRE NERVEUX
La peau ; le nez ; la langue ; les yeux ; l'oreille interne.	les glandes salivaires ; les muscles.	la moelle épinière ; le bulbe rachidien.

Exercice 3

1. a, c et d.
2. a, c et d.
3. c.

Exercice 4

- 1 : Racine dorsale du nerf rachidien ;
- 2 : Influx nerveux sensitif ;
- 3 : Peau ;
- 4 : Muscle ;
- 5 : Moelle épinière ;
- 6 : Racine ventrale du nerf rachidien ;
- 7 : Influx nerveux moteur ;
- 8 : Trajet de l'influx nerveux dans l'arc réflexe unilatéral.

Exercice 5

Certaines réactions des hommes ou des animaux à des **excitations** du milieu extérieur sont automatiques et **involontaires**. Ces réactions sont qualifiées de réactions **réflexes**. Dans le cas où ces réactions s'établissent sans apprentissage, elles sont appelées **réflexes innés**. Ce type de réaction, commun à tous les individus de la même espèce est dit : **stéréotypé**.

Exercice 6

Dans la réaction de retrait de la main, lorsqu'on touche par inadvertance un objet chaud, la peau joue un rôle **d'organe récepteur**. Les nerfs qui conduisent l'influx vers la moelle épinière sont des conducteurs **sensitifs** et la moelle épinière est le **centre nerveux**. Cette dernière émet un **influx moteur** qui passe par le **conducteur moteur** pour atteindre les muscles du bras qui sont les **organes effecteurs**. Les muscles provoquent le retrait du bras en se contractant.

Exercice 7

Organe récepteur – nerf sensitif – Centre nerveux – nerf moteur – organe effecteur.

Exercice 8

1. Le cerveau n'intervient pas dans un réflexe inné. **Vrai**
2. La langue est le récepteur dans le réflexe inné de salivation. **Vrai**
3. L'influx passe directement à l'effecteur si le nerf sensitif est sectionné. **Faux**
4. Un réflexe inné chez les hommes est influencé par le cerveau. **Vrai**
5. Le stimulus qui intervient dans le réflexe inné est appelé « stimulus absolu ». **Vrai**
6. Dans le cas du réflexe inné, le même stimulus provoque toujours la même réaction. **Vrai**

7. La langue intervient dans le réflexe rotulien. **Faux**

8. Le réflexe inné existe chez l'Homme et chez tous les animaux. **Vrai**

Exercice 9

Organe récepteur – nerf sensitif – Centre nerveux – nerf moteur – organe effecteur.

- 1 : Centre nerveux ; 5 : Effecteur ;
2 : Voie sensitive ; 6 : Stimulus ;
3 : Voie motrice ; 7 : Réponse.
4 : Récepteur ;

Exercice 10

ORGANES	RÔLES
Moelle épinière	
Peau de la patte	• Organe récepteur
Nerf rachidien	• Conducteur sensitif
	• Conducteur moteur
Muscle gastrocnémien	• Organe effecteur
	• Centre nerveux

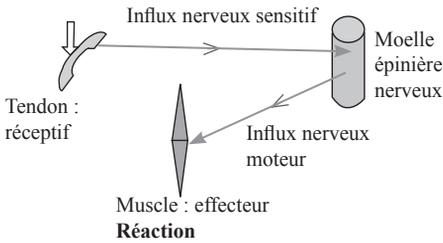
Je m'évalue

Exercice 1

1. Réflexe rotulien ou réflexe inné.
2. Le tendon de la rotule (organe récepteur) ; nerf rachidien (organe conducteur : conducteur sensitif et moteur) ; moelle épinière (centre nerveux) ; muscle de la jambe (organe effecteur).
3. Lorsqu'on porte un choc au niveau de la rotule, il naît un influx nerveux au niveau du tendon qui est transmis à la moelle épinière (centre nerveux) par les fibres sensitives du nerf rachidien. La moelle épinière génère l'influx nerveux moteur qui est transmis au muscle de la jambe par les fibres motrices du nerf rachidien. Lorsque le muscle reçoit l'influx nerveux, il se contracte et provoque l'extension de la jambe.

4.

CHOC : stimulus



TRAJET DE L'INFLUX NERVEUX DANS LE RÉLEXE ROTULIEN

Exercice 2

1. a : la peau ; b : la racine postérieure du nerf rachidien ; c : neurone d'association ; d : la moelle épinière ; e : la racine antérieure du nerf rachidien ; f : le muscle.

2. **Expérience I** : lorsqu'on excite la peau (piqûre), le muscle se contracte.

Expérience II : lorsqu'on sectionne la racine postérieure du nerf rachidien(b), l'excitation de la peau ne provoque plus la contraction du muscle.

Expérience III : lorsqu'on sectionne la racine antérieure du nerf rachidien(e), l'excitation de la peau ne provoque plus la contraction du muscle.

Expérience IV : lorsqu'on détruit la moelle épinière, l'excitation de la peau ne provoque plus la contraction du muscle.

Expérience V : lorsqu'on détruit le muscle, l'excitation de la peau ne provoque plus sa contraction

3. **Expérience I** : Lorsqu'on excite la peau (piqûre), le muscle se contracte parce que la piqure de la peau a provoqué la naissance d'un message nerveux (influx nerveux) qui est parvenu au muscle en passant par la moelle épinière. C'est l'arrivée du message nerveux au niveau du muscle qui provoque sa contraction.

Expérience II : Lorsqu'on sectionne la racine postérieure du nerf rachidien(b), l'excitation de la peau ne provoque plus la contraction du muscle

parce que l'influx nerveux n'est plus parvenu au muscle. Il a été interrompu au niveau de la section. Le muscle ne se contracte pas parce qu'il n'est pas excité.

Expérience III : Lorsqu'on sectionne la racine antérieure du nerf rachidien (e), l'excitation de la peau ne provoque plus la contraction du muscle parce que l'influx nerveux engendré par la moelle épinière à la suite de la réception de l'influx sensitif, n'est pas parvenu au muscle. Il a été interrompu au niveau de la section.

Expérience IV : Lorsqu'on détruit la moelle épinière, l'excitation de la peau ne provoque plus la contraction du muscle parce que la moelle épinière est le centre nerveux des mouvements réflexes. Détruit, l'influx nerveux moteur n'est plus produit et le muscle ne peut pas se contracter.

Expérience V : Lorsqu'on détruit le muscle, l'excitation de la peau ne provoque plus sa contraction parce que le muscle a perdu sa propriété de contraction.

4- Le rôle de chacun des organes :

La peau : c'est l'organe récepteur ; elle génère le message nerveux quand elle est excitée.

La racine postérieure du nerf rachidien conduit l'influx sensitif au centre nerveux (la moelle épinière) La racine antérieure du nerf rachidien conduit l'influx nerveux moteur au muscle.

La moelle épinière est le centre nerveux ; il transforme l'influx sensitif en influx moteur.

Le muscle est l'organe effecteur : par sa contraction, il provoque le mouvement.

Exercice 3

1. La moelle épinière.

2. Au cours de l'accident, la moelle épinière a été détruite de sorte que, suite à l'excitation provoquée par le coup porté à la rotule, l'influx nerveux sensitif qui naît à niveau du tendon de la rotule, n'est plus transformé en influx nerveux moteur.

Le muscle extenseur de la jambe n'est plus stimulé et ne peut donc pas se contracter pour faire bouger la jambe.

3. La moelle épinière : centre nerveux.

J'approfondis

Exercice 1

1. Lorsque la concentration de l'acide est faible, la grenouille ne retire pas la patte lorsqu'elle y est plongée (A).

Au fur et à mesure que la concentration de l'acide augmente, la grenouille retire la patte excitée de plus en plus haut (B, C et D) et avec la concentration en (E), elle retire les deux pattes postérieures.

2. En (A), la concentration de l'acide est trop faible ; elle n'a aucun effet sur la peau de la patte de la grenouille.

En B, C, et D, l'acide a provoqué la naissance d'un message nerveux (influx nerveux sensitif) qui est transmis à la moelle épinière (le centre nerveux). Cette dernière réfléchit l'influx nerveux (influx nerveux moteur) soit vers

le muscle gastrocnémien de la patte excitée (B, C et D) soit vers chacun des muscles gastrocnémiens des deux pattes postérieures (E), provoquant respectivement la flexion de la patte excitée ou des deux pattes postérieures.

Exercice 2

1. Lorsqu'on touche la paume du nouveau né, il replie ses orteils.

2. Au toucher, la peau de la plante du pied, a généré un message nerveux (influx nerveux) qui a été transmis à la moelle épinière du nouveau né par un nerf rachidien.

La moelle épinière qui est le centre nerveux de ce type de réaction transforme cet influx nerveux en influx moteur qui, réfléchi sur les muscles fléchisseurs des orteils, provoque leur contraction à l'origine du mouvement observé au niveau des orteils.

Compétence 2 : Traiter une situation relative à la reproduction et à l'hérédité.

Thème 1

LA REPRODUCTION CHEZ LES MAMMIFÈRES

Leçon 1

Les fonctions des gonades

Je m'exerce

Exercice 1

Les affirmations justes sont soulignées.

1. **La prostate** est :

- a- une maladie de l'homme âgé.
- b- une glande hormonale.
- c- une glande sécrétant le liquide séminal.

2. **Les vésicules séminales** sont des glandes :

- d- sécrètent le liquide séminal.
- e- produisent les spermatozoïdes.
- f- sont des réservoirs de sperme.

3. **L'homme** produit :

- d- en permanence plusieurs millions de spermatozoïdes par jour.

e- plusieurs millions de spermatozoïdes seulement au moment des rapports sexuels.

f- des spermatozoïdes à partir de la puberté.

4. **La testostérone** est une hormone produite :

- d- uniquement à partir de la puberté
- e- pendant la vieillesse
- f- pendant toute sa vie.

5. **Les spermatozoïdes** sont produits dans :

- d- les tubes séminifères.
- e- les vésicules séminales.
- f- l'épididyme.

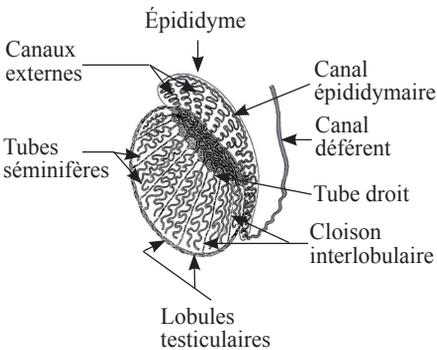
Exercice 2

- 1- a ; 3- b ; 5- b.
- 2- b ; 4- a ;

Exercice 3

ORGANES OU MODIFICATIONS FONCTIONNELLES	CARACTÈRES SEXUELS
Le pénis L'élargissement du bassin chez la jeune fille La voix grave chez le jeune garçon L'utérus Les poils au pubis Les testicules Le développement des seins chez la jeune fille L'instinct sexuel	Caractères sexuels primaires Caractères sexuels secondaires

Exercice 4

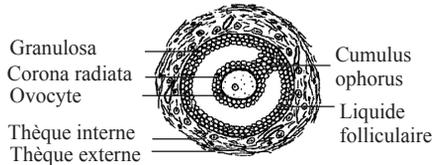


Exercice 5

Sexe	Mâle	Femelle
Organes reproducteurs	Testicules	ovaires
Gonades ou glandes génitales	Testicules	ovaires
Voies génitales	Épididyme, canal déférent,	Utérus, trompes de Fallope

Glandes annexes	Prostate, vésicules séminales	glande cervicale, glande tubaire, glande endométrale.
Organes copulateurs	pénis	vagin

Exercice 6



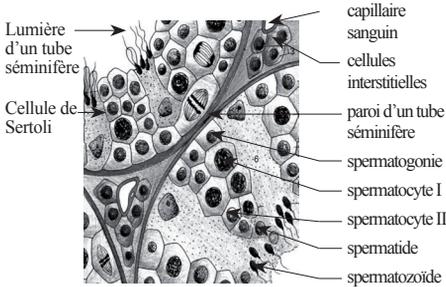
Exercice 7

Les **testicules** produisent les gamètes mâles ou **spermatozoïdes**. Cette **fonction exocrine** se déroule dans les **tubes séminifères**. Les cellules ainsi produites sont acheminées dans les **canaux épididymaires** pour y acquérir le **pouvoir fécondant**. Ils passent dans le **canal déférent** et se mélangent au **liquide séminal** sécrété par les **vésicules séminales** et la **prostate** pour constituer le **sperme**. Cette fonction des testicules débute à la **puberté** et se poursuit pendant la **vieillesse**.

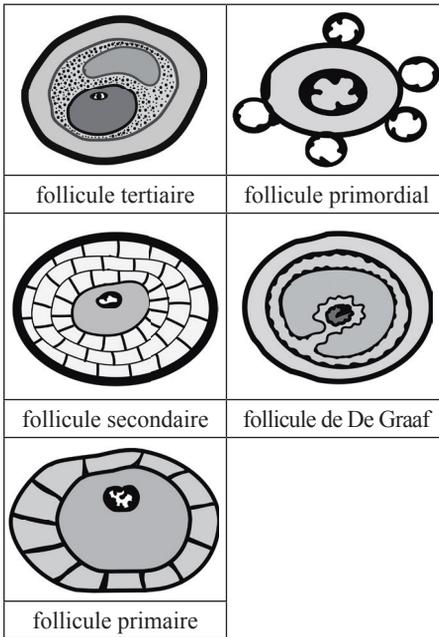
Exercice 8

La barbe, les poils au pubis, la voix grave constituent quelques **caractères sexuels secondaires** qui apparaissent chez le **jeune garçon** à partir de la **puberté**. Ils sont provoqués par la sécrétion de l'**hormone sexuelle** mâle appelée la **testostérone**. Elle est produite par les **cellules interstitielles** et déversée dans le **sang**. Elle agit également sur les **tubes séminifères** pour stimuler la **spermatogenèse**. Le **testicule** assure donc une **fonction endocrine** par la sécrétion de cette substance qui se fait de façon continue.

Exercice 9



Exercice 10



Je m'évalue

Exercice 1

1. Les vésicules séminales produisent le liquide séminal (le sperme).
2. La masse des vésicules séminales des rats castrés est nettement inférieure à celle des vésicules séminales des rats normaux.

Lorsqu'on injecte 1,5 mg de testostérone à des rats castrés, la masse de leurs vésicules séminales s'accroît énormément : elle est supérieure à celle des rats normaux.

3. Les vésicules séminales produisent le liquide sous l'influence de la testostérone (hormone sexuelle mâle) produite par les cellules interstitielles des testicules.

Chez les rats normaux les vésicules séminales normalement stimulées, produisent une quantité importante de liquide séminal et ont une masse importante.

Les rats castrés ont des vésicules séminales privées de testostérone. Ces vésicules ne fonctionnent pas correctement et s'atrophient : leur masse devient moins importante que celle des rats normaux.

L'injection de testostérone à des rats, provoque une intense stimulation des vésicules séminales qui produisent alors d'importante quantité de liquide séminal qui s'accumule dans les vésicules séminales et provoque une augmentation de leur masse.

4. La testostérone produite par les testicules passe dans le sang pour stimuler la production du liquide séminal par les vésicules séminales. Les testicules ont une fonction endocrine.

Exercice 2

1. Chez les rates ce sont les ovaires qui produisent les œstrogènes et la progestérone (hormones sexuelles femelles).

2. * la section de la moelle épinière d'une rate n'a aucune influence sur ses fonctions reproductives : l'animal est fécond et ses caractères sexuels secondaires apparaissent.

* Lorsque la rate est castrée, elle devient stérile et ses caractères sexuels secondaires ne se développent pas.

* Lorsqu'on réalise une greffe d'ovaire sur greffe

* Lorsqu'on réalise une greffe d'ovaire sur une rate castrée ou lorsqu'on lui injecte des hormones sexuelles femelles (œstrogènes et progestérone), elle demeure stérile mais ses caractères sexuels secondaires se développent.

3. * La section de la moelle épinière n'a aucune influence sur les fonctions reproductives parce que la production des cellules sexuelles et des hormones sexuelles ne dépendent pas de la moelle épinière qui est une structure nerveuse.

* Lorsque la rate est castrée, elle devient stérile et ses caractères sexuels secondaires n'apparaissent pas parce que ce sont les ovaires enlevés lors de la castration qui produisent les cellules sexuelles (fertilité) et les hormones à l'origine du développement des caractères sexuels secondaires.

* la greffe d'ovaire ou l'injection d'hormones sexuelles provoque le développement des caractères sexuels secondaires parce que les hormones émanant de la greffe ou injectées sont passées par le sang et ont exercé leurs actions sur les organes cibles. Par contre l'animal reste stérile car la rate castrée ne possède plus d'ovaires : elle ne peut donc pas produire de cellules sexuelles.

4. Les ovaires ont :

- une fonction exocrine par la production des cellules sexuelles
- une fonction endocrine par la production des hormones sexuelles.

Exercice 3

1. Document A : coupe longitudinale d'un testicule.

Document B : coupe transversale de tubes séminifères.

2. 1 : épидидyme ; 2 : testicule ; 3 : tubes séminifères ; lobule testiculaire ; 5 : albuginée ; 6 : canal déférent.

3. Le document B présente trois tubes séminifères, en coupe transversale.

Chaque tube séminifère renferme des cellules sexuelles à différents stades d'évolution, disposées, des moins évoluées aux plus évoluées, de la paroi du tube séminifère vers sa lumière.

Entre les tubes séminifères, se trouvent les cellules interstitielles productrices des hormones sexuelles et les vaisseaux sanguins par où transitent les hormones produites.

4. Les testicules produisent les cellules sexuelles et les hormones sexuelles mâles. Ils assurent donc une fonction exocrine (production des cellules sexuelles) et une fonction endocrine (production d'hormone).

J'approfondis

Exercice 1

1. • Chez la jeune fille, le taux sanguin des œstrogènes se situe autour de 10 U.A entre 8 et 9 ans. À partir de 9 ans, le taux de cette hormone

s'accroît régulièrement pour atteindre un pic d'environ 75 UA à 14 ans. Parallèlement, les caractères sexuels secondaires se mettent en place entre la période allant de 8 ans et demi et 14 ans, d'abord le développement des seins suivis de l'apparition des poils pubiens et une croissance très accélérée chez la jeune fille.

• Chez le jeune garçon, le taux sanguin de la testostérone est très faible quand il a moins de 10 ans.

À partir de 10 ans le taux de cette hormone augmente rapidement pour atteindre son maximum aux environs de 16 ans.

2. Chez la jeune fille, c'est le taux des hormones sexuelles (œstrogène) qui détermine la mise en place des caractères sexuels secondaires. Parallèlement, entre la 10^{ème} année et la 14^{ème} année, les poils pubiens apparaissent et le pénis se développe. Le pic de croissance chez le garçon se situe entre la 11^{ème} et la 16^{ème} année. Chez le jeune garçon la mise en place des caractères sexuels secondaires se fait sous l'influence de la testostérone (hormone sexuelle mâle).

Tous ces caractères apparaissent et se développent quand le taux de testostérone s'accroît dans le sang.

Exercice 2

Les ovaires produisent deux types d'hormones : les œstrogènes par les follicules et la progestérone par les corps jaunes.

Avant la puberté, les ovaires ne renferment que des follicules à différents stades d'évolution qui produisent les œstrogènes.

À partir de la puberté, les cycles sexuels commencent par l'évolution des follicules qui produisent d'abord les œstrogènes ensuite la progestérone lorsqu'ils deviennent des corps jaunes après l'ovulation.

À partir de la ménopause, les ovaires ne renferment plus de follicules. Ils ne peuvent plus produire ni les œstrogènes ni la progestérone.

Leçon 2 La gamétogenèse

Je m'exerce

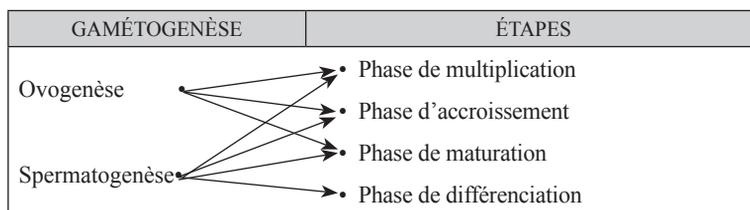
Exercice 1

Les ovaires sont les glandes génitales femelles, lieu de formation des **gamètes femelles** au cours d'un phénomène appelé **l'ovogenèse**. Au cours de ce phénomène, les **ovogonies** se multiplient activement pendant la **vie embryonnaire**. Ces cellules-souches, environ six millions, accumulent des réserves nutritives pour devenir des **ovocytes I** au cours de la phase d'**accroissement**. Pendant la phase de **maturation**, ces cellules subissent deux divisions cellulaires successives appelées la **méiose**. La formation du gamète femelle dure plusieurs années chez la jeune femme. À chaque **cycle sexuel**, cette dernière émet un **ovocyte II**, qui, en présence d'un spermatozoïde devient un **ovule** dont les chromosomes sont constitués d'une seule **Chromatide**.

Exercice 3

	Interphase			Méiose	
	Cellule mère en phase G1	Cellule mère en phase S	Cellule mère en phase G2	Fin 1 ^{ère} division de méiose	Fin 2 ^{ème} division de méiose
Nombre de cellules	1	1	1	2	4
Nombre de chromosomes par cellule	2n	2n	2n	n	n
Nombre de chromatides par chromosomes	1	2	2	2	1
Quantité d'ADN par cellule	Q	2Q	2Q	2Q	Q

Exercice 4



Exercice 2

1. La séparation des chromosomes homologues a lieu à la prophase I **Faux**
2. La formation de deux cellules haploïdes intervient à la fin de la méiose I. **Vrai**
3. La réduction du nombre de chromosomes intervient à la méiose II. **Faux**
4. Le crossing-over permet l'échange de fragments de chromatide entre chromosomes homologues. **Vrai**
5. Les chromatides d'un chromosome se séparent à l'anaphase II. **Vrai**
6. La formation de quatre cellules filles a lieu à la fin de la télophase II. **Vrai**

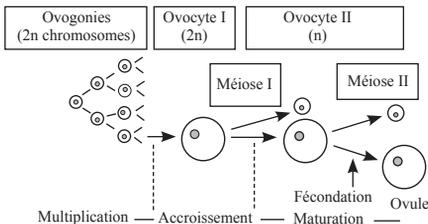
Exercice 5

PHÉNOMÈNES OBSERVÉS	SIGNIFICATION
Crossing-over	• Paire de Chromosomes homologues
Brassage intra-chromosomique	
Chiasma	• Enjambement des chromatides des bivalents
Bivalent	
Brassage inter-chromosomique	• Échange de fragments de chromatides
	• Point d'attachement des chromosomes enjambés
	• Mélange des chromosomes parentaux

Exercice 6

La méiose est une division cellulaire au cours de laquelle les **chromosomes homologues** se disposent de façon aléatoire de part et d'autre de la plaque médiane à la **métaphase I**. Ce phénomène est à l'origine de la formation des **gamètes recombinés** ou des gamètes **parentaux**. C'est le **brassage interchromosomique**. Un autre phénomène pendant lequel il se produit un échange de fragment entre **chromatides** d'origine paternelle et maternelle a lieu à la **prophase I**. Ces deux événements sont à l'origine de la **grande diversité** des individus issus de même parents.

Exercice 7



Exercice 8

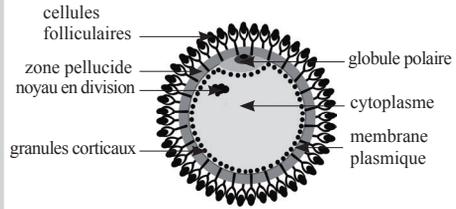


SCHÉMA D'UN OVOCYTE II

Exercice 9

A : tête ;
B : cou ;
C : pièce intermédiaire ;
D : flagell.

1 : acrosome ; 2 : noyau ; 3 : membrane plasmique ; 4 : cytoplasme ; 5 : centriole proximal ; 6 : centriole distal ; 7 : manchon mitochondrial ; 8 : tubules ;

Exercice 10

	PROPHASE I	TÉLOPHASE I	TÉLOPHASE II
Chez l'homme	spermatocyte I	spermatocyte II	spermatide
Chez la femme	ovocytes I	ovocyte II	ovotide

Je m'évalue

Exercice 1

1. A : spermatide ; B : différenciation du spermatozoïde ; C : spermatozoïde.

- 1 : membrane plasmique ; 2 : noyau ; 3 : acrosome ; 4 : flagelle ; 5 : résidu cytoplasmique ; 6 : manchon mitochondrial ; 7 : tête ; 8 : pièce intermédiaire ; 9 : queue.

2. La spermatide (A) se transforme en spermatozoïde (C) par la mise en place des structures qui permettent au spermatozoïde d'assurer sa fonction reproductive.

Il se met en place le flagelle (4) ensuite le cytoplasme subit une forte réduction avec expulsion du résidu (5). L'acrosome se met en place parallèlement. La mise en place de ces structures permet d'obtenir un spermatozoïde (C).

3. La phase de différenciation ou spermiogénèse.

Exercice 2

1. Le graphe montre l'évolution du nombre d'ovogonies en fonction de l'âge de la femme. Au cours des 6 premiers mois de la grossesse, le nombre d'ovogonies s'accroît régulièrement jusqu'à atteindre un maximum d'un peu plus de $6 \cdot 10^6$ ovogonies dans les deux ovaires, le 6^{ème} mois de la grossesse. Ensuite le nombre d'ovogonies décroît rapidement pour atteindre environ $2 \cdot 10^6$ ovogonies à la naissance.

Après la naissance, le nombre d'ovogonies diminue au fil des années chez la femme jusqu'à s'annuler vers la 50^{ème} année.

2. Au début de la grossesse, les ovogonies se multiplient massivement. Leur nombre passe de 500 000 à 6 millions.

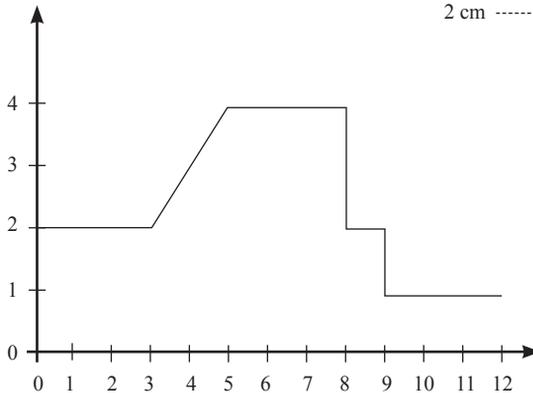
À partir du 6^{ème} mois les ovogonies subissent une très forte atrophie (dégénérescence) de sorte qu'à la naissance, le nombre d'ovogonies n'est plus que de 2 millions.

À partir de la puberté, à chaque cycle sexuel, la femme perd un ou plusieurs ovocytes, jusqu'à l'épuisement total des deux ovaires en ovocytes, à la ménopause.

3. La phase de multiplication ; la phase de maturation.

Exercice 3

Masse d'ADN
(unité arbitraire : u a)



Échelle

1 cm 1 heure

2 cm 1 u a d'ADN

VARIATION DE LA MASSE D'ADN EN FONCTION DU TEMPS

1. La masse d'ADN, de 2 u.a les 3 premières heures, augmente régulièrement et double à la 5^{ème} heure (elle passe à 4 u.a). De la 8^{ème} heure à la 9^{ème} heure, la masse d'ADN passe du double au simple (elle passe de 4 u.a à 2 u.a) ensuite de 2 u.a à 1u.a à partir de la 9^{ème} heure.

Au cours de la méiose la séparation des chromosomes et leur intégration dans les cellules filles provoquent la réduction de la masse d'ADN dans les cellules filles à la première division puis à la deuxième division.

À la deuxième division de la méiose, la séparation des chromatides est à l'origine de la chute de la masse d'ADN à 1 u.a.

2. Avant la 8^{ème} de la méiose, les molécules d'ADN subissent une duplication qui provoque le doublement de leur masse.

3. Les cellules sexuelles sont obtenues à la suite de la méiose. Le nombre de chromosome

dans ces cellules est toujours égal à la moitié de celui des cellules somatiques ; donc la quantité d'ADN est 1 u a dans ces cellules.

J'approfondis

Exercice 1

1. Le phénomène présenté par le document 2 est la spermatogénèse. Elle se déroule dans les tubes séminifères des testicules. (document 1)
2. Au cours de la spermatogénèse, les cellules mères des spermatozoïdes, les spermatogonies (A), localisées contre la paroi des tubes séminifères, se multiplient par mitoses successives pour donner plusieurs spermatogonies (cellules diploïdes). Les spermatogonies, s'accroissent pour devenir des spermatocytes I (B) qui subissent d'abord une division réductionnelle ensuite une division équationnelle qui donnent respectivement des spermatocytes II (C) puis des spermatozoïdes (D) toutes haploïdes.

Par la suite, les spermatozoïdes subissent une phase de différenciation au cours de laquelle des structures spécialisées se mettent en place. Les cellules ainsi obtenues sont des spermatozoïdes (gamètes mâles)(E).

Exercice 2

1. Les documents A et B présentent le déroulement de la gamétogenèse (la spermatogénèse : document A et l'ovogénèse : document B). La spermatogénèse se déroule dans les tubes séminifères des testicules. L'ovogénèse se déroule dans le cortex de l'ovaire.
2. Au cours de la spermatogénèse, les cellules mères des spermatozoïdes, les

spermatogonies (a), localisées contre la paroi des tubes séminifères, se multiplient par mitoses successives pour donner plusieurs spermatogonies (cellules diploïdes). Les spermatogonies, s'accroissent pour devenir des spermatocytes I (b) qui subissent d'abord une division réductionnelle ensuite une division équationnelle qui donnent respectivement des spermatocytes II (c) puis des spermatozoïdes (d) toutes haploïdes. Par la suite, les spermatozoïdes subissent une phase de différenciation au cours de laquelle des structures spécialisées se mettent en place. Les cellules ainsi obtenues sont des spermatozoïdes (gamètes mâles) (e).

Au cours de l'ovogénèse, les ovogonies (1) qui sont les cellules mères des ovules subissent une série de mitoses dans les ovaires embryonnaires pour donner de nombreuses ovogonies dont plusieurs vont disparaître par atrophie.

Les ovogonies restantes vont s'accroître énormément par accumulation de réserves.

Les cellules ainsi obtenues sont des ovogocytes I (2) qui entrent dans une phase de maturation caractérisée par la division méiotique.

Les divisions méiotiques s'interrompent et ne reprennent qu'à la puberté à l'ovulation et à la fécondation, en libérant respectivement un ovogocyte II (3) et un ovotrophone (4 et 5) qui est la cellule qui s'unit avec le spermatozoïde.

La spermatogénèse et l'ovogénèse comportent les mêmes phases à savoir la phase de multiplication, la phase d'accroissement et la phase de maturation. Toute fois la phase de maturation est marquée par une phase de différenciation observée uniquement au niveau de la spermatogénèse.

La transmission d'un caractère héréditaire : le monohybridisme

Je m'exerce

Exercice 1

1. Un croisement désigne la mise en présence de matériels génétiques différents pour obtenir une éventuelle recombinaison génétique à travers la reproduction **VRAI**
2. Un génome désigne un jeune garçon qui entre en puberté. **FAUX**
3. Le génotype est l'ensemble des gènes situés en un emplacement précis sur le chromosome d'un individu donné. **VRAI**
4. L'hérédité est la transmission de caractères d'un parent à ses descendants **VRAI**
5. Une mutation désigne l'apparition d'un nouvel allèle ou une erreur dans la transmission d'un gène **VRAI**
6. Un gène est une séquence d'ADN qui gouverne un caractère héréditaire. **VRAI**

Exercice 2

1. L'uniformité des hybrides de la première génération est la première loi de Mendel. **VRAI**
2. La ségrégation 3/4, 1/4 est caractéristique de la transmission d'un gène autosomal avec dominance complète. **VRAI**
3. Le test-cross est un croisement entre un hybride F_1 et un parent homozygote dominant. **FAUX**
4. Si la descendance est différente selon le sens du croisement, il s'agit d'une hérédité liée au sexe. **VRAI**

5. Le croisement entre individus de race pure donne toujours une descendance hétérogène. **FAUX**

6. Les gènes situés sur le chromosome sexuel X sont dits liés au sexe. **VRAI**

Exercice 3

MOTS/ EXPRESSIONS	SIGNIFICATIONS
Génétique	Étude de la transmission de caractères d'une génération à l'autre
Hétérozygote	Présence de deux allèles différents d'un même gène
Gène autosomal	Portion d'ADN d'un autosome
Allèle	Forme d'un gène occupant un locus sur un chromosome
Déterminisme génétique	Modalités du contrôle d'un caractère par un ou plusieurs gènes
Fécondation	Union de deux gamètes provenant d'individus de sexes différents

Exercice 4

MOTS / EXPRESSIONS	SIGNIFICATIONS
Phénotype	Présence de deux allèles identiques d'un même gène
Autofécondation	Ensemble de traits physiques apparents d'un individu
Gène hétérosomal	Croisement d'un individu hybride avec un parent homozygote récessif
Homozygote	Fragment d'ADN d'un chromosome sexuel
Caractères héréditaires	Croisement réalisé chez un individu hermaphrodite.
Test - cross	Ensembles des traits caractéristiques transmis des parents à descendants.

Exercice 5

Depuis toujours, la transmission des **caractères héréditaires** suscite la curiosité car les enfants **ressemblent** en général à leurs parents ou à un aïeul. La notion **d'hérédité** est donc vieille comme l'humanité. Des familles possèdent des **traits caractéristiques** que leurs descendants reçoivent au fil des **générations**. Cependant, la **génétique** a été étudiée pour la première fois par le Chercheur Gregor Mendel vers la fin du 19^{ème} siècle. Il a utilisé la méthode des **croisements** entre individus de la même espèce qui diffèrent par un caractère réalisant ainsi le **monohybridisme**. Selon lui, des parents de **race pure**, croisés, engendrent toujours une descendance **homogène**. Le **phénotype** qui s'exprime à la descendance est **dominant** et celui qui ne s'exprime pas est dit **récessif**.

Exercice 6

- a, c ;
- a ;
- c ;
- a, b ;
- a, b.

Exercice 7

1. **Les parents qui interviennent dans un croisement possèdent dans les gamètes :**

- a- deux exemplaires de chaque chromosome
- b- un seul exemplaire de chaque chromosome avec deux chromatides
- c- un seul exemplaire de chaque chromosome avec une seule chromatide.

2. **La fécondation se traduit par :**

- a- la formation d'une cellule-œuf diploïde.
- b- l'union des deux gamètes dans une seule cellule.
- c- la formation d'une cellule – œuf haploïde.

3. **Un caractère héréditaire est :**

- a- l'expression d'un gène
- b- une protéine spécifique
- c- un génotype

4. **Un allèle dominant :**

- a- s'exprime toujours dans la descendance
- b- est toujours majoritaire dans la descendance.
- c- ne s'exprime pas souvent dans la descendance.

5. **Le croisement entre individus de lignée pure donne toujours :**

- a- une descendance hétérogène.
- b- une descendance homogène.
- c- un hybride hétérozygote.

Exercice 8

Gène	Phéno- type	Locus	Allèle
C'est l'unité de l'hérédité qui contrôle un caractère	C'est l'expression d'un gène.	C'est l'emplacement d'un gène sur un chromosome.	C'est une des formes possibles d'un gène.

Exercice 9

Le résultat qui correspond à chaque croisement.

<p>femelle dominante X mâle récessif</p>	<p>100% de phénotypes dominants avec 50% de femelles et 50% de mâles.</p>
<p>femelle récessive X mâle dominant</p>	<p>50% de phénotypes récessifs tous des mâles et 50% de phénotypes dominants tous des femelles.</p>
<p>Croisement d'individus portant des phénotypes codominants</p>	<p>100% de phénotypes différents de ceux des parents.</p>

Exercice 10

- Un caractère dominant est un caractère qui s'exprime majoritairement dans la descendance d'un croisement.
- Un caractère récessif ne s'exprime jamais.
- La ségrégation observée dépend de la nature du chromosome qui porte le gène.
- Un gène polyallélique est un gène qui a plusieurs formes alléliques.
- En cas de dominance complète, aucun des caractères ne s'exprime à la première génération.

Je m'évalue

Exercice 1

1. Le caractère étudié est la couleur du pelage avec deux phénotypes : le phénotype gris et le phénotype blanc.

➤ Dans la première cage, le croisement d'un cobaye gris avec un cobaye blanc a donné une génération homogène constituée de cobayes gris.

➤ Dans la deuxième cage, la descendance est constituée de 16 cobayes dont 12 cobayes gris représentant les 3/4 de la population et de 4 cobayes blancs représentant le 1/4 de la population.

➤ Dans la troisième cage, la descendance est constituée de 20 cobayes dont 10 cobayes gris et 10 cobayes blancs, représentant chaque groupe les 1/2 de la population.

2. ➤ La génération homogène obtenue dans la 1^{ère} cage montre que :

les parents (cobaye gris et cobaye blanc) croisés sont de race pure c'est-à-dire des homozygotes.

Le phénotype gris qui s'exprime dans cette génération est le phénotype dominant alors que le phénotype blanc est récessif.

Choix de symbole : Blanc : b ; Gris : B

➤ La ségrégation 3/4 et 1/4 obtenues dans la 2^{ème} cage veut dire que :

la génération est une F₂ de monohybridisme avec dominance complète ; les parents (cobayes gris) sont des individus hétérozygotes ; les individus majoritaires (3/4) ont le phénotype dominant ;

le caractère « couleur du pelage » est gouverné par un couple d'allèles.

➤ La ségrégation 1/2 et 1/2 obtenues dans la 3^{ème} cage veut dire que :

le croisement est un test-cross de monohybridisme avec dominance complète ; le croisement a été réalisé entre un hybride ayant le phénotype dominant et un individu homozygote récessif ;

Le caractère « couleur du pelage » est gouverné par un couple d'allèles.

	Cobaye gris	X	Cobaye blanc
Phénotype	[B]		[b]
Génotype	$\frac{B}{B}$		$\frac{b}{b}$

➤ Croisement réalisé dans la 2^{ème} cage :

	Cobaye gris	X	Cobaye gris
Phénotype	[B]		[B]
Génotype	$\frac{B}{b}$		$\frac{B}{b}$

➤ Croisement réalisé dans la 3^{ème} cage :

	Cobaye gris	X	Cobaye blanc
Phénotype	[B]		[b]
Génotype	$\frac{B}{b}$		$\frac{b}{b}$

Exercice 2

1. ➤ Le croisement d'une belle-de-nuit à fleurs blanche à une belle nuit de fleur blanche a donné une descendance homogène de belle-de-nuit à fleurs roses. Les fleurs obtenues ont une couleur différente de celle de leurs parents.

➤ Le croisement de belles-de-nuit à fleurs roses donne une descendance de 483 plants de belle-de-nuit, parmi lesquels on a :

- 120 plants à fleurs rouges représentant
(120 : 483) X 100 = 24,84% soit environ 25% ;
- 242 plants à fleurs roses représentant
(120 : 483) X 100 = 50,10% soit environ 50% ;
- 121 plants à fleurs blanches représentant
(120 : 483) X 100 = 20,05% soit environ 25%.

2. ➤ L'homogénéité de la descendance du 1^{er} croisement est due au fait que les plants à fleurs rouges et les plants à fleurs blanches croisées sont de race pure c'est-à-dire des homozygotes pour le caractère étudié. L'apparition d'un nouveau phénotype autre que ceux des parents est due au fait qu'aucun des phénotypes n'est dominant sur l'autre : c'est un cas de codominance.

Choix des symboles

- Rouge : R
- Blanche : B
- Rose : RB

➤ La ségrégation 25% , 50% et 25% obtenues dans le 2^{ème} croisement veut dire que : la génération est une F₂ de monohybridisme avec codominance ;

les parents (plants à fleurs roses) sont des individus hétérozygotes ;

les individus majoritaires (50%) sont de phénotypes intermédiaires ; les deux autres phénotypes (rouge et blanche) sont des phénotypes parentaux ;

le caractère « couleur de la fleur » est gouverné par un couple d'allèles (R/B).

3. ➤ Le génotype des parents du 1^{er} croisement :

	Plants à fleurs rouges	X	Plants à fleurs blanches
Phénotype	[R]		[B]
Génotype	$\frac{R}{R}$		$\frac{B}{B}$

➤ Le génotype des parents du 2^{ème} croisement :

	Plants à fleurs roses	X	Plants à fleurs roses
Phénotype	[RB]		[RB]
Génotype	$\frac{R}{B}$		$\frac{R}{B}$

4. Détermination de la descendance du croisement entre une plante à fleur rose avec une plante à fleur blanche sur un total de 500 descendants :

	Plants à fleurs roses	X	Plants à fleurs blanches
Phénotype	[RB]		[B]
Génotype	$\frac{R}{B}$		$\frac{B}{B}$
Gamètes	50% $\frac{R}{-}$ 50% $\frac{B}{-}$		100% $\frac{B}{-}$

Gamètes des Plants à fleurs roses	50%	50%
	$\frac{R}{-}$	$\frac{B}{-}$
Gamètes des Plants à fleurs blanches		
	50% [RB]	50% [B]
	$\frac{R}{-}$	$\frac{B}{-}$
100% $\frac{B}{-}$	$\frac{R}{-}$	$\frac{B}{-}$
	$\frac{B}{-}$	$\frac{B}{-}$

Bilan : ce croisement donne 50% de plants à fleurs roses et 50% de plants à fleurs blanches. Sur les 500 plants obtenus on aura 50% de plants à fleurs roses soit $500 \times 50/100 = 250$ **plants à fleurs roses** et 50% de plants à fleurs blanches soit $500 \times 50/100 = 250$ **plants à fleurs blanches**.

Exercice 3

1. La couleur du pelage

2. ➤ Dans la première cage, on a croisé une souris grise avec une souris blanche. On a obtenu une descendance de 40 souris dont 20 souris blanches représentant 20/40 ou 50% de la population et 20 souris grises représentant 20/40 soit 50% de la population.

➤ Dans la deuxième cage, on a croisé également une souris grise avec une souris blanche et on a obtenu 20 souris toutes grises : il s'agit d'une génération homogène.

3. ➤ La ségrégation 50% et 50% obtenues dans la 1ère cage veut dire que :

Le croisement est un test-cross de monohybridisme : il s'agit d'un croisement entre un hybride et un homozygote récessif ;

le caractère « couleur du pelage » est gouverné par un couple d'allèles.

➤ La ségrégation 100 % obtenue dans la 2ème cage veut dire que :

La génération est une F1 de monohybridisme ;

Les souris grises et blanches croisées sont de race pure c'est-à-dire des homozygotes ;

Le phénotype gris qui s'exprime seul dans la génération est le phénotype dominant alors que le phénotype blanc est récessif ;

Choix des symboles :

Blanc : b ; Gris : B

4. • Le génotype des parents du 1^{er} croisement (1^{ère} cage) :

Souris grise \times Souris blanche

Phénotype $\frac{B}{-}$ $\frac{b}{-}$

Génotype $\frac{B}{b}$ $\frac{b}{b}$

• Le génotype des parents du 2^{ème} croisement (2^{ème} cage) :

Souris grise \times Souris blanche

Phénotype $\frac{B}{-}$ $\frac{b}{-}$

Génotype $\frac{B}{B}$ $\frac{b}{b}$

Exercice 4

1. Analyse :

a- du résultat du 1^{er} croisement :

Lorsqu'on croise des drosophiles mâles aux yeux blancs avec des femelles aux yeux rouges, on obtient une F1 homogène.

b- du résultat de 2^{ème} croisement :

Lorsqu'on croise des drosophiles mâles aux yeux rouges avec des femelles aux yeux blancs, on obtient une F₁ hétérogène constitué de $51 \times 100 : 100 = 50\%$ de drosophiles mâles aux yeux blancs et $49 \times 100 : 100 = 50\%$ de drosophiles femelles aux yeux rouges.

2. Interprétation :

a) du résultat du 1^{er} croisement :

la F₁ est homogène parce que les parents croisés sont de race pure ;

Le phénotype du parent qui s'exprime en F₁ est le phénotype dominant, l'autre est récessif : le phénotype rouge domine le phénotype blanc.

Choix des symboles :

Blanc : b ; Rouge : b+

b) Le résultat de 2^{ème} croisement :

La F₁ est hétérogène parce que les parents croisés sont de race pure et que le caractère est gouverné par un gène lié au sexe. Les femelles ont le phénotype dominant (rouge).

3. • Génotype des parents du 1^{er} croisement :

Mâles aux yeux blancs X Femelles aux yeux rouges

Phénotype [b] [b⁺]

Génotype $\frac{Xb}{Xb}$ $\frac{Xb^+}{Xb^+}$

• Génotype des descendants des parents du 1^{er} croisement :

Gamètes des Mâles aux yeux blancs	50% $\frac{Xb}{Xb}$	50% $\frac{Xb^+}{Xb^+}$
Gamètes des femelles aux yeux rouges	50% $\frac{Xb^+}{Xb}$ femelles [b ⁺]	50% $\frac{Xb}{Xb^+}$ mâles [b]
100% $\frac{Xb^+}{Xb}$	50% $\frac{Xb^+}{Xb}$ femelles [b ⁺]	50% $\frac{Xb}{Xb^+}$ mâles [b]

La descendance est constituée de drosophiles ayant toutes les yeux rouges (mâles comme femelles).

• Génotype des parents du 2^{ème} croisement :

Mâles aux yeux rouges X Femelles aux yeux blancs

Phénotype [b⁺] [b]

Génotype $\frac{Xb^+}{Xb^+}$ $\frac{Xb}{Xb}$

• Génotypes des descendants des parents du 2^{ème} croisement :

Gamètes des Mâles aux yeux rouges	50% $\frac{Xb^+}{Xb^+}$	50% $\frac{Xb}{Xb}$
Gamètes des femelles aux yeux blancs	50% $\frac{Xb^+}{Xb}$ femelles [b ⁺]	50% $\frac{Xb}{Xb^+}$ mâles [b]
100% $\frac{Xb}{Xb^+}$	50% $\frac{Xb^+}{Xb}$ femelles [b ⁺]	50% $\frac{Xb}{Xb^+}$ mâles [b]

La descendance est constituée de drosophiles femelles ayant les yeux rouges et de drosophiles mâles ayant les yeux blancs.

4. a) Détermination de la descendance des individus de la F₁, du 1^{er} croisement :

Gamètes des Mâles F ₁ [b ⁺]	50% $\frac{Xb^+}{Xb^+}$	50% $\frac{Xb}{Xb}$
Gamètes des femelles F ₁ [b ⁺]	25% $\frac{Xb^+}{Xb^+}$ femelles [b ⁺]	25% $\frac{Xb}{Xb^+}$ mâles [b ⁺]
50% $\frac{Xb^+}{Xb^+}$	25% $\frac{Xb^+}{Xb^+}$ femelles [b ⁺]	25% $\frac{Xb}{Xb^+}$ mâles [b ⁺]
50% $\frac{Xb}{Xb}$	25% $\frac{Xb^+}{Xb}$ femelles [b ⁺]	25% $\frac{Xb}{Xb}$ mâles [b]

On obtient en F₂ une ségrégation 75% de phénotypes rouges et 25% de phénotypes blancs avec une absence de femelle ayant les yeux blancs.

b) Détermination de la descendance des individus de la F₁, du 2^{ème} croisement :

Gamètes des Mâles F ₁ [b]	50% $\frac{Xb}{Xb}$	50% $\frac{Xb^+}{Xb^+}$
Gamètes des femelles F ₁ [b ⁺]	25% $\frac{Xb^+}{Xb^+}$ femelles [b ⁺]	25% $\frac{Xb}{Xb^+}$ mâles [b ⁺]
50% $\frac{Xb^+}{Xb^+}$	25% $\frac{Xb^+}{Xb^+}$ femelles [b ⁺]	25% $\frac{Xb}{Xb^+}$ mâles [b ⁺]
50% $\frac{Xb}{Xb}$	25% $\frac{Xb^+}{Xb}$ femelles [b ⁺]	25% $\frac{Xb}{Xb}$ mâles [b]

On obtient en F₂ une ségrégation de 50% de phénotypes rouges (mâles et femelles) et 50% de phénotypes blancs (mâles et femelles).

J'approfondis

Exercice 1

1. ➤ Le croisement des souris grises et blanches dites parentales donne une génération F₁

constituée uniquement de souris grises. Il s'agit d'une génération homogène qui se justifie par le fait que les parents croisés sont de race pure c'est-à-dire des homozygotes.

Le phénotype « gris » qui s'exprime dans cette génération est dominant sur le phénotype « blanc ». Choix des symboles : Blanc : b ; Gris : B

➤ Le croisement entre les souris de la génération F_1 , a donné une génération F_2 , constituée de 270 souris parmi lesquelles 198 souris grises représentant 73,33% soit environ 75% de la population et 72 souris blanches représentant 26,66% soit environ 25% de la population.

2. La ségrégation obtenue à cette génération veut dire que : les souris grises croisées sont des hybrides c'est-à-dire des individus hétérozygotes ; Le caractère est gouverné par un couple d'allèles : B/b

➤ Le croisement des souris blanches prises parmi les 72 de la F_2 , donne une génération constituée uniquement de souris blanches. Ce résultat confirme la pureté des souris blanches croisées.

➤ Le croisement des souris grises, prises parmi les 198 souris grises donne une descendance constituée de 403 souris parmi lesquelles 346 souris ont le pelage gris et représentent 86,24% et 57 ont le pelage blanc et représentent 13,66% Cette hétérogénéité de la population de cette génération de souris est due au fait que ces souris grises ne sont pas toutes de race pure : certaines sont des homozygotes d'autres sont des hétérozygotes.

➤ Le génotype des souris parentales (P) :

	Souris grise	X	Souris blanche
Phénotype	[B]		[b]
Génotype	$\frac{B}{B}$		$\frac{b}{b}$

➤ Le génotype des parents du 2^{ème} croisement (2^{ème} cage) :

	Souris grise	X	Souris grise
Phénotype	[B]		[B]
Génotype	$\frac{B}{b}$		$\frac{B}{b}$

➤ Le génotype des 72 souris blanches :

	Souris blanche	X	Souris blanche
Phénotype	[b]		[b]
Génotype	$\frac{b}{b}$		$\frac{b}{b}$

➤ Le génotype des souris grises homozygotes :

	Souris grise
Phénotype	[B]
Génotype	$\frac{B}{B}$

➤ Le génotype des souris grises hétérozygotes :

	Souris grise
Phénotype	[B]
Génotype	$\frac{B}{b}$

Exercice 2

1. Le croisement porte sur le caractère couleur du pelage. Il a été réalisé entre une souris grise et une souris blanche. La descendance est constituée uniquement de souris grises.

2. La descendance homogène est due au fait que la souris grise et la souris blanche qui ont été croisées sont de race pure c'est-à-dire des homozygotes.

Les souris grises de la génération obtenue ont toutes reçu un allèle gris et un allèle blanc de chacun de leur parent ; mais seul l'allèle dominant s'est exprimé dans la descendance. Il s'agit de l'allèle responsable du phénotype « gris ».

Ces souris grises qui possèdent les deux allèles du caractère étudié, sont des hybrides ou hétérozygotes.

Leçon 2

La synthèse des protéines

Le m'exerce

Exercice 1

Les affirmations exactes :

- a- Le code génétique est constitué par l'ensemble des codons de l'ARN messager.
- b- Les différents ARN de transfert peuvent se lier à n'importe quel codon de l'ARN m
- c- Tous les codons d'un ARNm sont traduits en acides aminés.
- d- La synthèse des protéines se fait uniquement au niveau des ribosomes.
- e- La synthèse des protéines débute toujours par un codon initiateur.
- f- Les protéines synthétisées sont expulsées de la cellule par l'appareil de Golgi
- g- Les ARN de transfert font correspondre un codon à un acide aminé précis.
- h- La synthèse d'une protéine débute toujours par la séparation des unités du ribosome.

Exercice 2

1 – d ; 2 – c ; 3 – a, d ; 4 – a, c ; 5 – b

Exercice 3

Les informations se rapportant à la :

TRANSCRIPTION	TRADUCTION
Production de l'ARN messager, se déroule dans le noyau, intervention de l'ARN polymérase, l'ADN en est la base.	Se déroule dans le cytoplasme, lecture de l'ARN messager. Assemblage des acides aminés, intervention de l'ARN de transfert, utilisation du code génétique, le codon d'initiation marque son début, formation de polysome, le codon stop marque sa fin.

Exercice 4

La copie d'une séquence de nucléotides constituant le brin d'ARN messager se fait à partir de l'un des deux brins de l'ADN dit brin modèle. Chaque **nucléotide** de l'ADN attire un autre grâce à la complémentarité des **bases azotées**, à l'exception de l'**uracile** qui remplace la **thymine** sur l'ARN messager. La transcription de l'ARNm se fait sous l'action de l'**ARN polymérase**.

À la fin de la **transcription**, l'ARN m se détache et sort du **noyau cellulaire** par les pores pour gagner le **cytoplasme** avec en son sein l'**information génétique** nécessaire à la **synthèse** des protéines.

Exercice 5

La **traduction** est la transformation du message contenu dans le brin d'ARN messager en une protéine. Elle se déroule dans le **cytoplasme** de la cellule et utilise les **acides aminés**. Elle comporte trois étapes. La première étape, l'**initiation**, est caractérisée par la fixation des deux **sous-unités** du ribosome à l'ARNm et du premier **ARN de transfert** portant la méthionine au niveau du **codon initiateur**. La deuxième étape est l'**élongation**. Pendant cette étape, les acides aminés se mettent en place en face des **codons** correspondant de l'ARNm. Une **liaison peptidique** se met en place entre acides aminés. La troisième étape est la **terminaison**. Pendant cette étape, la chaîne **polypeptidique** synthétisée se détache de l'ARNt et migre hors du cytoplasme.

Exercice 6

brin actif d'ADN : TAC GAC CAC CTC CTC
CAT GGA

la séquence correspondante d'ARNm :

AUG CUG GUG GAG GAG GUA CCU

Exercice 7

- 1- L'ARNm porte l'information nécessaire à la synthèse protéique.
- 2- L'ARN t assure la lecture de l'ARNm.
- 3- L'ARN t porte l'acide aminé correspondant à un codon précis de l'ARN m.
- 4- Le ribosome assure la lecture de l'ARN m.
- 5- L'ADN est un acteur de la synthèse protéique.

Vrai

Faux

Vrai

Vrai

Vrai

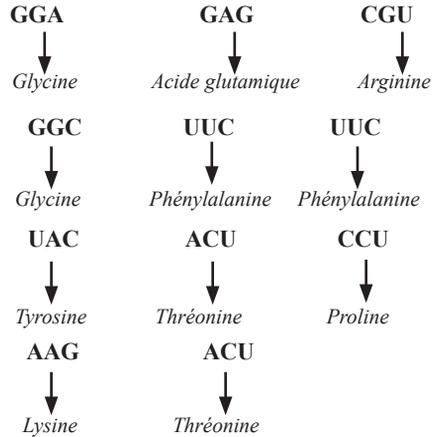
Exercice 8

- Les étapes de la synthèse protéique :
- 1 : transcription de l'ADN ;
 - 2 : traduction de l'ARNm ;
 - 3 : initiation de la synthèse ;
 - 4 : élongation ;
 - 5 : terminaison de la synthèse.

Exercice 9

NOTIONS	DÉFINITIONS
Codon	• Triplet de bases de l'ARN m
Codon initiateur	• Triplet de bases qui débute la synthèse protéique
Codon stop	• Triplet de bases complémentaires aux codons, portés par l'ARN t
Code redondant	• Triplet de bases n'ayant aucune correspondance en acide aminé
Anti -codon	• Existence de codons synonymes

Exercice 10



Je m'évalue

Exercice 1

1. Les organites de la cellule caliciforme (figure 1).
 1 : noyau ; 2 : réticulum endoplasmique ;
 3 : appareil de Golgi ; 4 : mitochondrie ;
 5 : vésicule d'exocytose ; 6 : figure d'exocytose.
2. La radioactivité apparaît très rapidement d'abord dans l'appareil de Golgi (3) ensuite dans les vésicules d'exocytose (5). Elle augmente en quelques minutes pour atteindre un maximum puis diminue alors qu'elle continue d'augmenter dans les vésicules d'exocytose.
 La radioactivité, jusque-là au plus bas dans la lumière intestinale, commence à y croître alors qu'elle est très faible dans l'appareil de Golgi. Par la suite la radioactivité augmente régulièrement dans la lumière intestinale (6) jusqu'à un maximal au moment où cette radioactivité est à son niveau le plus bas au niveau de l'appareil de Golgi et des vésicules d'exocytose.
3. Les acides aminés tritiés sont des molécules radioactives utilisées pour produire des protides qui sont radioactifs. L'apparition de la

radioactivité dans l'appareil de Golgi montre que la synthèse des protides se fait dans cette structure. Ensuite les molécules produites sont mises en réserve dans les vésicules d'exocytose dans lesquelles la radioactivité apparaît après l'appareil de Golgi.

Les molécules de protides produites, vont grâce à ces structures traverser la cellule et être rejetées dans la lumière intestinale.

Ces variations de radioactivités permettent donc de suivre la production et le mouvement des protides dans les cellules caliciformes.

4. La production des protéines se fait donc dans l'appareil de Golgi des cellules caliciformes.

Exercice 2

1.2 : l'initiation (début de la traduction) ;

3, 5, 4 et 6 : élongation (assemblage des acides aminés) ; 1 : la terminaison (fin de la synthèse protéique).

2. Le mécanisme présenté par le document est la traduction de l'ARNm. Elle se déroule dans le cytoplasme de la cellule.

3. Explication du mécanisme de la synthèse protéique :

La synthèse protéique se fait par la traduction de l'ARN m.

Cette traduction commence par l'initiation qui est la mise en place de la petite sous unité du ribosome sur l'ARN m, elle isole les deux premiers codons de l'ARN m dans les sites du ribosome. L'initiation se poursuit avec la mise en place de l'ARNt transportant l'acide aminé correspondant au codon initiateur (AUG). L'initiation s'achève avec la mise en place de la grosse sous unité du ribosome.

L'élongation de la chaîne protéique est assurée par les ARNt qui transportent chacun un acide aminé qu'ils positionnent grâce à leur anticodon qui reconnaît un codon de l'ARNm.

L'acide aminé positionné établit une liaison peptidique avec l'acide aminé déjà en place. Le déplacement du ribosome permet de sélectionner les codons suivants et le positionnement des acides aminés suivants.

Lorsque le ribosome positionne un codon

« stop » dans son site, l'absence d'acide aminé correspondant, provoque la fin de la synthèse et la libération de la chaîne protéique synthétisée. Par la suite la méthionine correspondant au codon initiateur est libérée et la protéine synthétisée devient fonctionnelle.

Exercice 3

1. Le brin codant de chaque ADN :

Brin non codant de l'ADN pour l'ocytocine :
TGC TAC ATC CAG AAC TGC CCC CTG GGC....

Brin codant de l'ADN pour l'ocytocine :
ACG ATG TAG GTC TTG ACG GGG GAC CCG....

Brin non codant de l'ADN pour la vasopressine :
TGC TAC TTC CAG AAC TGC CCAAGAGA...

Brin codant de l'ADN pour la vasopressine :
ACG ATG AAG GTC TTG ACG GGT TCT CT...

2. Les deux chaînes polypeptidiques :

➤ Chaîne polypeptidique de l'ocytocine :

Brin codant de l'ADN pour l'ocytocine :
ACG ATG TAG GTC TTG ACG GGG GAC CCG....

ARNm : UGC UAC AUC CAG AAC AGC CCC CUG GGC...

Chaîne polypeptidique : Cys – Tyr – Ileu – Gln – Asn – Ser – Pro – Leu – Gly...

➤ Chaîne polypeptidique de la vasopressine :

Brin codant de l'ADN pour la vasopressine :
ACG ATG AAG GTC TTG ACG GGT TCT CT...

ARNm : UGC UAC UUC CAG AAC UGC CCA ACA GA...

Chaîne polypeptidique : Cys – Tyr – Phe – Gln – Asn – Cys – Pro – Thr – ...

3. Les brins codant des molécules d'ADN à l'origine de ces deux molécules comportent quelques différences : Les 1^{ères} bases des 3^{ème} et 6^{ème} triplets puis la 3^{ème} base du 7^{ème} triplet sont remplacées respectivement par l'adénine (A) et la thymine (T) dans le brin codant de l'ADN pour la vasopressine. Par ailleurs le 8^{ème} triplet est totalement différent dans le brin codant de l'ADN pour la vasopressine ;

Ces modifications ont conduit à la production d'une molécule d'ARNm différente pour la vasopressine, de sorte que la chaîne polypeptidique de la vasopressine comporte des acides dont certains sont différents de ceux rencontrés dans la molécule d'ocytocine.

J'approfondis

Exercice 1

1. Au début de l'expérience, la quantité d'ARNm est très élevée alors que la quantité d'acides aminés incorporée est très faible.

Pendant les 30 premières minutes, la quantité d'acides aminés incorporée dans les protéines augmente régulièrement jusqu'à un maximum d'environ 40 u.a. alors que la quantité d'ARNm diminue jusqu'à s'annuler la 30^{ème} minute.

À partir de la 30^{ème} minute, la quantité d'ARNm redevient maximale dans le milieu et commence à diminuer alors que l'incorporation des acides aminés continue d'augmenter et atteint un autre maximum de 80 u.a.

2. Les molécules d'ARNm servent de support à la production des molécules protéiques à partir des acides aminés présents dans le milieu.

Les molécules d'ARNm utilisées sont détruites ; c'est ce qui explique le fait que plus l'incorporation des acides aminés est importante, plus il y a d'ARNm détruits.

Le remplacement des molécules d'ARNm se fait par vague ; d'où l'apparition d'une grande quantité d'ARNm à la 30^{ème} minute, qui va permettre la poursuite de l'incorporation des acides aminés au-delà de la 30^{ème} minute.

Exercice 2

1. Les protéines sont produites à partir de la traduction des ARNm transcrits des portions d'ADN responsables de la production des dites protéines.

Ainsi, les ARNm dont les traductions ont permis la production des deux hémoglobines sont respectivement :

- L'ARNm de l'Hémoglobine normale :
Séquence d'acides aminés :

.....Thr--- Pro ---Glu ---Glu-----

Exemple de Séquence d'ARNm : ...ACU-CCU ---GAG --GAG-----

- L'ARNm de l'Hémoglobine anormale :
Séquence d'acides aminés :

.....Thr ---Pro ---Val ---Glu ---

Exemple de Séquence d'ARNm :

.....ACU--- CCU ---GUC --GAG-----

Les brins codants de l'ADN du gène responsable de ces molécules se présentent comme suit :

- Brin codant de l'ADN pour l'Hémoglobine normale :

Exemple de Séquence d'ARNm :ACU-CCU ---GAG --GAG-----

Brin codant :TGA
GGA CTC CTC

- Brin codant de l'ADN pour l'Hémoglobine anormale :

Exemple de Séquence d'ARNm :ACU---CCU ---GUC --GAG-----

Brin codant :TGA
GGA CAG CTC

2. Les séquences d'ARNm révèlent une différence au niveau des deux molécules d'hémoglobine : l'acide glutamique de l'hémoglobine normale est remplacé par la valine au niveau de l'hémoglobine anormale. Ce qui équivaut à des triplets de bases différents au niveau des ARNm qui ont permis leur production.

Les brins codants comportent également une différence : il existe un triplet de bases différentes dans les deux brins codants ; GAG (gène normal) a été remplacé par GUC (gène anormal).

Il s'agit d'une mutation génique qui s'est produite au niveau d'un fragment du brin codant qui a entraîné la transcription d'un ARNm comportant un triplet de bases modifiées (GUC au lieu de GAG). La conséquence de ce changement est le remplacement de l'acide glutamique par la valine avec la modification des propriétés de la protéine produite : elle est incapable de transporter le dioxygène. C'est la production de cette protéine qui est à l'origine de la Drépanocytose.

Compétence 4 : Traiter une situation relative à la nutrition et à la santé

Thème 1

LA PRODUCTION DE LA MATIÈRE ORGANIQUE ET SON UTILISATION

Leçon 1

La production de la matière organique

Je m'exerce

Exercice 1

La chlorophylle capte :

- 1- Le dioxygène
- 2- La lumière
- 3- Le dioxyde de carbone

Faux

Vrai

Faux

Exercice 2

1. La photosynthèse se déroule à l'obscurité.
2. L'intensité photosynthétique est très faible et même nulle à basse température.
3. La teneur du milieu en dioxyde de carbone n'a aucun effet sur l'intensité photosynthétique.
4. La nature de la lumière influence l'intensité photosynthétique.

F

V

F

V

Exercice 3

2 ; 5.

Exercice 4

- 1 : membrane externe ;
- 2 : espace inter-membranaire ;
- 3 : membrane interne ;
- 4 : stroma ;
- 5 : espace intrathylakoïdien ;
- 6 : thylakoïde ;
- 7 : granum ;
- 8 : thylakoïde inter-granaire ;
- 9 : amidon ;
- 10 : ribosome ;
- 11 : ADN ;
- 12 : globule lipidique.

- 7 : granum ;
- 8 : thylakoïde inter-granaire ;
- 9 : amidon ;
- 10 : ribosome ;
- 11 : ADN ;
- 12 : globule lipidique.

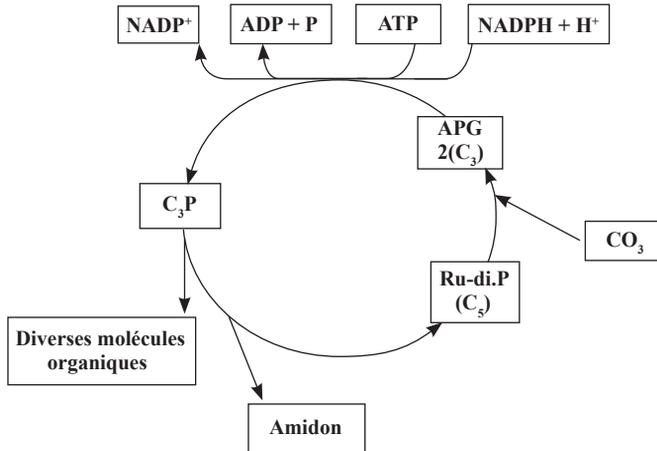
Exercice 5

1. La chlorophylle a
2. L'anthocyane
3. La chlorophylle b
4. Le carotène
5. La xanthophylle

Exercice 6

RÉACTIONS CHIMIQUES	PHASES DE LA PHOTOSYNTHÈSE
Réduction du dioxyde de carbone (CO ₂)	Phase lumineuse
Oxydation de l'eau	
Réduction du NADP	Phase sombre
Phosphorylation de l'ADP	
Production de molécules organiques	

Exercice 7



Exercice 8

La photosynthèse réalise la conversion de l'énergie **lumineuse** en énergie chimique potentielle stockée à l'intérieur des molécules **organiques** élaborées dans les cellules chlorophylliennes. Le bilan de la photosynthèse est une réaction d'**oxydoréduction** entre le dioxyde de carbone et l'**eau**. Cette dernière est **oxydée** avec libération d'oxygène moléculaire alors que le dioxyde de carbone est **réduit** en matière organique avec libération d'eau.

La photosynthèse comporte deux phases :

- La **phase lumineuse** pendant laquelle l'énergie lumineuse est transformée en énergie chimique grâce à la chlorophylle qui absorbe le **photon**.
- La phase **sombre** qui ne nécessite pas de la lumière. Pendant cette phase, l'énergie **chimique** stockée sous forme d'ATP et de NADPH + H^+ , est utilisée pour la **réduction** du dioxyde de carbone (CO_2) en matière organique, dans le **cycle de Calvin**.

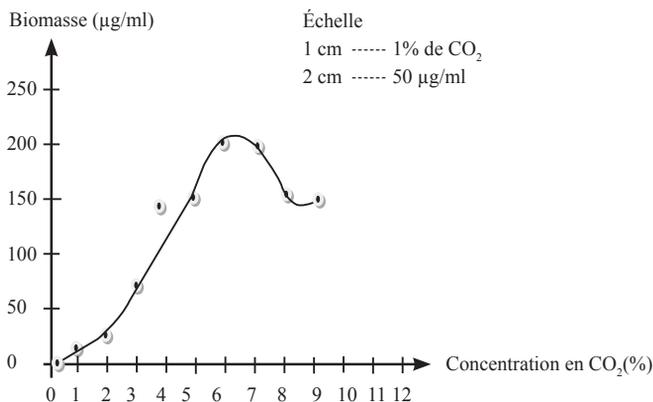
Exercice 9

1 - b ; 2 - c ; 3 - c ; 4 - c ; 5 - a, b, c et e.

Exercice 10

1. L'absorption d'un photon par la chlorophylle entraîne une diminution de son potentiel redox.
2. Seules les cellules chlorophylliennes d'une plante verte réalisent la photosynthèse.
3. Les champignons sont des végétaux hétérotrophes.
4. L'ATP-synthétase est l'enzyme qui permet la formation de l'ATP
5. Les longueurs d'ondes efficaces de la photosynthèse sont les longueurs d'onde « rouges et violettes ».

Exercice 1



VARIATION DE LA BIOMASSE EN FONCTION DE LA CONCENTRATION DU MILIEU EN CO₂

Exercice 2

2. Pour des concentrations en CO₂ du milieu très faible de l'ordre de 0,2%, la biomasse produite par les chlorelles est nulle.

Lorsque la concentration en CO₂ augmente dans le milieu, la biomasse produite par les chlorelles s'accroît régulièrement pour atteindre un maximum de 210 µg/ml pour une concentration en CO₂ de 6%. Lorsque la concentration en CO₂ du milieu dépasse les 6% ; la production de la biomasse par les chlorelles diminue ; elle passe de 210 µg/ml à 150 µg/ml à 10% de CO₂.

3. Les chlorelles sont des végétaux chlorophylliens qui sont capables de réaliser la photosynthèse. Grâce à l'énergie lumineuse qu'elle capte par la chlorophylle, ces plantes réduisent le dioxyde de carbone (CO₂) en composés organiques qui constituent la biomasse.

Plus la concentration en CO₂ augmente plus l'intensité photosynthétique augmente et par conséquent la production de la biomasse.

Au-delà de 6% de CO₂, la concentration en CO₂ devient un facteur limitant qui provoque la baisse de l'intensité photosynthétique et de la production de la biomasse.

4. produite :

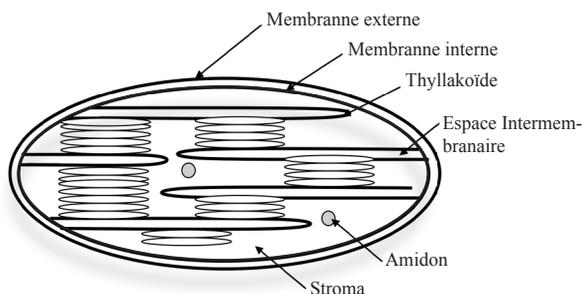


SCHÉMA D'UN CHLOROPLASTE

2. Graphe A :

En présence de dichlorophénolindophénol (DCPIP) la concentration en oxygène dans une suspension de chloroplastes isolés est en dessous de 100 u.a, pendant le temps d'obscurité. Lorsque la suspension est exposée à la lumière, la concentration en oxygène augmente ; elle passe d'environ 75 u.a à environ 150 u.a. Après ce temps d'éclairement, la concentration en oxygène de la suspension replacée à l'obscurité, reste à ce maximum.

Graphe B :

En absence de DCPIP, la concentration en oxygène de la suspension initialement exposée à l'obscurité diminue avec le temps. Cette diminution se poursuit à la lumière et pendant l'exposition à l'obscurité.

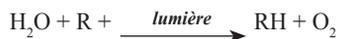
3- Interprétation de chaque courbe

En présence de DCPIP, le processus de la photosynthèse peut se produire. L'accepteur final d'électron (réactif de Hill) remplace de dioxyde de carbone. La photolyse de l'eau provoquée par les photons captés par la chlorophylle, permet de libérer l'oxygène et de fournir des électrons à la chaîne photosynthétique dont le dernier maillon est le DCPIP.

En absence de DCPIP, la chaîne photosynthétique ne peut pas fonctionner faute d'accepteur final d'électrons.

La concentration d'oxygène initialement élevée est alors utilisée pour la dégradation de la matière organique présente dans les chloroplastes (oxydation respiratoire).

4- L'équation de la réduction du réactif de Hill (R) en présence de la lumière.



Exercice 3

1. Dans un milieu de culture contenant de l'eau, des ions minéraux et du dioxyde carbone à une température ambiante de 25°C, lorsque les algues sous soumises à la lumière, leur nombre augmente de jour en jour : ce nombre passe de 10⁶/ml au début de l'expérience à 2,2 10⁶/ml le 6^{ème} jour.

Dans le même milieu de culture, lorsque les algues sont placées à l'obscurité, leur nombre diminue : il passe de 10⁶/ ml au début de l'expérience à 0,3 10⁶/ ml le 6^{ème} jour.

2. Les chlorelles sont des algues unicellulaires chlorophylliennes. À la lumière, par le processus de la photosynthèse, elles fabriquent des matières organiques à partir du dioxyde de carbone et des ions minéraux contenus dans le milieu de culture.

Une partie de ces matières produites est utilisée pour la multiplication de ces êtres vivants (augmentation de leur nombre).

À l'obscurité, la photosynthèse n'est plus possible. Les chlorelles, pour survivre, dégradent les matières organiques qu'elles ont stockées. Beaucoup meurent dans ces conditions ; d'où la diminution de leur nombre.

3. C'est grâce à la lumière que le processus de la photosynthèse est déclenché par la mise en activité de la chaîne photosynthétique.

La lumière joue le rôle de source d'énergie dans la production de la matière organique.

J'approfondis

Exercice 1

1. Lorsque le stroma et les thyllokoïdes sont exposés, au préalable à la lumière, dans un milieu riche en ADP, en phosphate et en composés réduits, à l'obscurité, en présence de CO₂ radioactif, les matières organiques produites renferment une grande quantité de CO₂ radioactif.

Cette incorporation de CO₂ radioactif est également importante lorsqu'on laisse le stroma à l'obscurité, en présence d'ATP, de composés réduits et de CO₂ radioactif.

Au contraire, l'incorporation est moins importante ou faible dans un milieu privé de composés réduits ou d'ATP.

2. La production de la matière organique fait intervenir les thyllokoïdes et le stroma : c'est au niveau des membranes des thyllokoïdes que se déroulent les réactions d'oxydo réduction de la chaîne photosynthétique, à l'origine de la

production des molécules d'ATP et des composés réduits, indispensables au fonctionnement du cycle de Calvin.

Le cycle de Calvin se déroule dans le stroma et permet la production de la matière organique par réduction du dioxyde de carbone présent dans le milieu.

Exercice 2

1. Lorsqu'on place des bactéries avides d'oxygène le long d'une algue filamenteuse éclairée par des radiations lumineuses de longueurs d'onde différentes, ces bactéries se

regroupent autour de l'algue dans les endroits éclairés par les radiations dont les longueurs d'onde correspondent au rouge et au violet.

2. La présence de ces bactéries dans ces zones montre que la production d'oxygène y est très importante; ce qui témoigne d'une intense activité photosynthétique dans ces zones de l'algue filamenteuse.

On peut donc conclure que les radiations lumineuses rouges et violettes favorisent plus la photosynthèse que les autres radiations visibles.

Leçon 2 La digestion des aliments

Je m'exerce

Exercice 1

1 – a, c ; 2 – b, d ; 3 – c ; 4 – d ; 5 – b.

Exercice 2

1. L'amylase salivaire agit sur tous les aliments.
2. L'amylase salivaire transforme l'amidon cuit en maltose.
3. Le suc gastrique renferme des lipases.
4. La pepsine transforme les protides en polypeptides.
5. L'amylase intestinale transforme l'amidon en glucose.
6. Les lipases sont présentes dans les sucs intestinaux et pancréatiques.
7. La bile est un suc digestif.

8. Les lipases transforment les lipides en acides gras et en alcool.

9. La trypsine transforme les polypeptides en acides aminés.

Exercice 3

1. Les enzymes sont des molécules organiques qui sont dénaturées par la chaleur **Vrai**
2. L'activité enzymatique diminue quand la température baisse. **Vrai**
3. Les enzymes fournissent l'énergie nécessaire aux réactions chimiques dans l'organisme. **Faux**
4. La vitesse de la catalyse enzymatique dépend de la quantité d'enzymes dans le milieu. **Vrai**
5. La catalyse enzymatique commence par la formation d'un complexe enzyme-substrat. **Vrai**
6. Le pH du milieu n'a aucun effet sur l'activité enzymatique. **Faux**

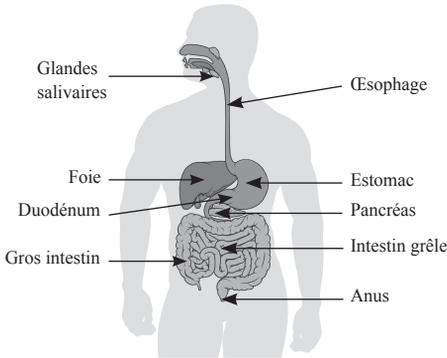
Exercice 4

ENZYMES	MODE D'ACTION
Les hydrolases	établissent une liaison entre deux molécules
Les polymérasés	transfèrent des électrons entre deux substrats
Les isomérases	modifient l'agencement des atomes au sein d'une molécule
Les transférases	rompent une molécule en présence d'eau
Les oxydoréductases	transfèrent un groupement d'une molécule à une autre

Exercice 5

CONTENUS DES TUBES À ESSAI	CONTRÔLE EN DEBUT D'EXPERIENCE		CONTRÔLE 15 A 20 MINUTES PLUS TARD	
	AVEC L'EAU IODÉE	AVEC LA LIQUEUR DE FEHLING À CHAUD	AVEC L'EAU IODÉE	AVEC LA LIQUEUR DE FEHLING À CHAUD
A : Amidon cuit + Salive fraîche	coloration bleu violacé	coloration bleue	coloration jaune-or	précipité rouge brique
B : Amidon cuit	coloration bleu violacé	coloration bleue	coloration bleu violacé	coloration bleue
C : Amidon cuit + Salive bouillie	coloration bleu violacé	coloration bleue	coloration bleu violacé	coloration bleue
D : Amidon cru + Salive fraîche	coloration bleu violacé	coloration bleue	coloration bleu violacé	coloration bleue

Exercice 6



Exercice 7

La **digestion** est le processus qui transforme les **molécules complexes** des aliments que nous consommons en **nutriments** utilisables par les cellules. Elle est assurée par les **enzymes** contenues dans les **sucs digestifs** sécrétés tout le long de l'**appareil digestif** et qui agissent chacune sur un aliment précis. Ainsi, dans la bouche, l'**amylase salivaire** transforme l'amidon en **maltose**. Dans l'estomac, la **pepsine** découpe les protéines en **peptides**. Dans l'intestin grêle, la **maltase** hydrolyse la maltose en **glucose** et la **lipase** transforme les triglycérides en **acides gras** et **glycérol**.

Exercice 8

Les **enzymes** sont des substances extrêmement efficaces dans la digestion des aliments. Elles sont en effet capables, à faible **dose** de **catalyser**, à la température corporelle, de nombreuses réactions chimiques. Par exemple, 30 g environ de **pepsine** pure permettent de digérer près de deux tonnes de blanc d'œuf en quelques heures.

Ce sont des **catalyseurs biologiques**, c'est-à-dire des substances capables d'accroître la **vitesse** d'une réaction chimique sans être elles-mêmes modifiées pendant le processus.

Lors de la réaction, le **site catalytique** de la protéine enzymatique entre en contact avec son **substrat** pour former un **complexe enzyme-substrat** et le **site actif** déclenche la réaction. À la fin, on obtient des **produits** qui sont libérés, ce qui permet ainsi la poursuite du processus par la fixation d'autres molécules.

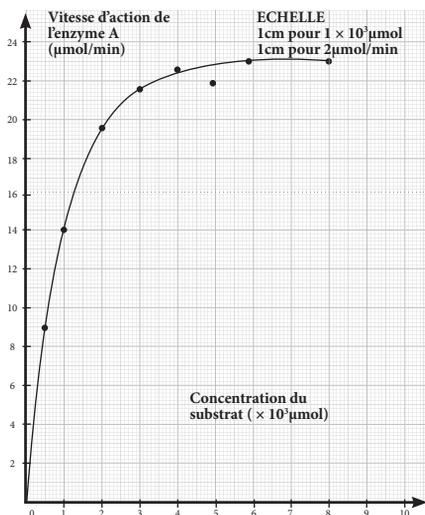
Exercice 9

ÉLÉMENTS DE LA RÉACTION	NOMS
A	Diosides
B	Glucose
C	Maltose
D	Amylase
ENZYME 1	Amidon
ENZYME 2	maltase

Exercice 10

Aliments avant la digestion	GLUCIDES	PROTIDES	LIPIDES
	Amidon	Protéine	Huile
Sucs digestifs			
BOUCHE Enzyme : <i>Amylase salivaire</i>			
ESTOMAC Enzyme : <i>pepsine</i>			
PANCRÉAS ET INTESTIN Enzyme : <i>Amylase intestinale</i> <i>Maltase trypsine</i> <i>lipase</i>			
Nutriments	Glucose	Acides aminés	Acides gras + alcool

Exercice 1



**COURBE DE LA VARIATION DE LA VITESSE
D'ACTION DE L'ENZYME EN FONCTION DE LA
CONCENTRATION DU SUBSTRAT**

2. Lorsqu'il n'y a pas de substrat, aucune réaction enzymatique n'est enregistrée.

Lorsque la concentration du substrat augmente, la vitesse de la réaction enzymatique augmente très rapidement entre $0,5 \cdot 10^3 \mu\text{mol}/\text{min}$ et $4 \cdot 10^3 \mu\text{mol}/\text{min}$ puis atteint un maximum qui se maintient pour des concentrations élevées (au-delà de $6 \cdot 10^3 \mu\text{mol}$).

3. La réaction enzymatique est précédée par la formation de complexe substrat-enzyme qui ne peut se former que lorsque les deux éléments sont présents. Lorsque le substrat est en faible concentration les molécules enzymatiques, plus nombreuses, neutralisent les substrats existant, plus rapidement.

Quand la concentration augmente, toutes les molécules enzymatiques sont occupées et la réaction enzymatique devient maximale. Cette vitesse maximale se maintient avec des concentrations de substrat élevées.

4. Dans le cas présent, la concentration qui provoque une activité optimale est de :

8. $10^3 \mu\text{mol}$.

Exercice 2

1. Expérience A :

On prélève de la salive fraîche qui est maintenue dans cet état dans de la glace fondante.

On ajoute cette salive dans 5 ml d'empois d'amidon à 1%. Le tube est par la suite maintenu au bain-marie, d'abord à 0°C ensuite à 37°C . Dans le tube maintenu à 0°C , on ajoute de l'eau iodée (1) ;

Dans le tube maintenu à 37°C , on ajoute à une fraction de l'eau iodée et l'autre fraction de la liqueur de Fehling à chaud (2).

Expérience B :

On ajoute de la salive bouillie dans un tube à essai contenant 5 ml d'empois d'amidon qu'on maintient au bain-marie à 37°C . On y ajoute ensuite de l'eau iodée (3).

2. Lorsqu'on ajoute de l'eau iodée dans un tube contenant de l'empois d'amidon plus de la salive maintenue à 0°C , le contenu se colore en bleu violacée (1).

En (2), avec l'eau iodée le contenu du tube à essai qui a séjourné au bain-marie à 37°C , se colore en jaune or (couleur de l'eau iodée) par contre avec la liqueur de Fehling à chaud on obtient un précipité rouge brique.

En (3) l'empois d'amidon qui a reçu la salive bouillie se colore en bleu violacée en présence de l'eau iodée.

3. Avec la salive maintenue à 0°C , l'eau iodée vire au bleu violacé parce que l'amidon est toujours présent dans le tube. La salive a été inhibée par la basse température. (1).

Lorsque la salive est remise à la température de 37°C , elle transforme l'amidon en sucre réducteur, à l'origine des réactions obtenues : coloration jaune or avec l'eau iodée et un précipité rouge brique avec la liqueur de Fehling (2).

Lorsque la salive est bouillie, elle est détruite par la chaleur : elle perd son pouvoir catalytique : l'amidon n'est pas transformé et fait virer la couleur de l'eau iodée en bleu violacé.

4. - Une température baisse (0°C) inhibe l'activité enzymatique
- Une température trop élevée détruit les enzymes de façon irréversible

Exercice 3

1. Expérience A

Lorsque met en contact une suspension d'ovalbumine avec une solution de pepsine dans un milieu acide, la solution devient limpide ; mais dans un milieu non acide la solution demeure trouble.

Expérience B :

Lorsqu'on ajoute de l'acide chlorhydrique dans un tube contenant de l'empois d'amidon et de la salive fraîche, le test à l'eau iodée donne une coloration bleu violacée alors que le test à la liqueur de Fehling ne donne pas de précipité rouge brique.

Par contre, s'il n'y a pas d'acide dans le milieu, le test à l'eau iodée est négatif (coloration jaune or) et le test à la liqueur de Fehling donne un précipité rouge brique.

2. Expérience A :

En milieu acide la suspension d'ovalbumine est devenue limpide parce que la pepsine qui est une enzyme gastrique a découpé la macromolécule d'ovalbumine en des molécules plus petites et solubles.

Expérience B :

Dans le tube d, les résultats des tests à l'eau iodée et à la liqueur de Fehling montrent que la salive n'a pas transformé l'amidon en sucres réducteurs, en présence de l'acide chlorhydrique. C'est la présence de l'amidon qui est détectée par l'eau iodée.

Dans le tube c, les résultats des tests à l'eau iodée et à la liqueur de Fehling montrent que la salive a transformé l'amidon en sucres réducteurs, détecté par la liqueur de Fehling à chaud.

3. L'enzyme contenue dans la salive, l'amylase salivaire ne peut pas agir dans un milieu acide. Elle agit plutôt dans un milieu alcalin.

La pepsine au contraire n'agit que dans un milieu acide.

J'approfondis

Exercice 1

1. Le document présente le mécanisme de l'activité enzymatique.

Il présente en effet une enzyme E, et la molécule S sur laquelle son action s'exerce. L'enzyme E possède un site dont les caractéristiques permettent à la molécule S de s'y fixer.

2. La fixation de la molécule S sur l'enzyme permet la formation d'un complexe enzyme substrat ES

Cette association permet à l'enzyme de découper le substrat en deux molécules plus petites appelées produit P1 et P2.

Une enzyme ne peut agir que sur une molécule qui est reconnue par son site et avec laquelle elle peut former un complexe enzyme-substrat.

Exercice 2

1. La courbe présente la quantité de substrat transformée par une enzyme en fonction de la température du milieu.

Pour une température du milieu de l'ordre de 20°C, la quantité de substrat transformée se situe dans l'ordre de 200 mg.

Lorsque la température augmente, la quantité de substrat transformée augmente avec la température jusqu'à un maximum d'environ 600 mg pour une température de l'ordre de 45°C. Au-delà de cette température la quantité de substrat transformée diminue avec la température et s'annule quand la température du milieu atteint 60°C.

2. En effet à 20°C très peu d'enzymes sont activées. Quand la température augmente les enzymes sont de plus en plus active, avec une activité enzymatique maximale atteinte, à la température de 45°C.

Au-delà de cette température les enzymes qui sont de nature protéique, commencent à se dénaturer. Ce qui provoque une diminution de leur activité, qui s'annule quand les enzymes sont totalement dénaturées, à 60°C.

Leçon 3 L'absorption des nutriments

Je m'exerce

Exercice 1

1. L'absorption est le passage des nutriments dans le milieu intérieur. **Vrai**
2. La muqueuse intestinale présente des villosités et des microvillosités qui réduisent la surface de contact. **Faux**
3. L'absorption lymphatique concerne uniquement les acides gras. **Faux**
4. Le transport actif des nutriments s'effectue contre le gradient de concentration. **Vrai**
5. Le transport passif des nutriments est un transport qui nécessite de l'énergie. **Faux**

Exercice 2

1. Les villosités intestinales permettent d'absorber les aliments, même solides. **FAUX**
2. Les nutriments liposolubles sont absorbés au niveau du gros intestin. **FAUX**
3. Le transport des nutriments est passif lorsque les solutions sont isotoniques de part et d'autre de la paroi intestinale. **FAUX**
4. Le transport passif des nutriments peut être une diffusion facilitée ou simple. **VRAI**
5. L'absorption des nutriments ne se fait que lorsque la digestion est finie. **VRAI**
6. Le tube digestif est irrigué par des vaisseaux sanguins et des vaisseaux lymphatiques qui permettent l'absorption des nutriments. **VRAI**
7. Tous les nutriments traversent la paroi intestinale pour aller vers les vaisseaux sanguins. **FAUX**

Exercice 3

acide gras, glucose, acide aminé, vitamines, sels minéraux, eau, glycérol.

Exercice 4

L'absorption est le passage des nutriments dans le milieu intérieur.

Exercice 5

Au terme de la digestion, l'intestin grêle renferme un liquide : le **chyle** qui contient principalement des substances solubles appelées les **nutriments**.

Ces derniers franchissent la paroi de l'**intestin grêle** et passent dans le sang par de très nombreux **capillaires**. C'est l'**absorption intestinale**. La paroi de l'intestin grêle, comporte de nombreux **replis**. Elle est recouverte d'un grand nombre de **villosités** et de microvillosités qui facilitent l'absorption intestinale. La paroi intestinale offre ainsi, une grande **surface de contact** entre les capillaires sanguins et les nutriments présents dans l'intestin grêle.

La partie des aliments **non digérés** progresse dans le gros intestin et forme les matières fécales. Dans l'intestin grêle, les nutriments sont absorbés, c'est-à-dire qu'ils traversent la paroi de l'intestin grêle pour passer dans le **sang**.

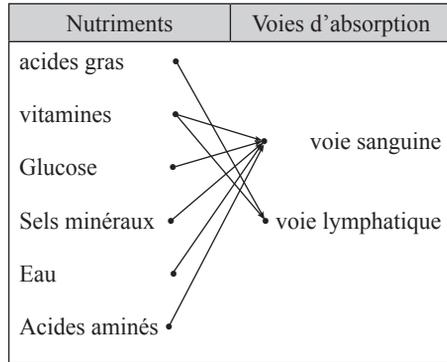
Exercice 6

Les aliments sont, au cours de la **digestion**, simplifiés en molécules plus petites : les **nutriments**, sous l'action des **enzymes spécifiques** fabriquées tout au long du tube digestif. Les nutriments sont absorbés par la **paroi intestinale** et passent dans le sang et dans la **lymphe**. L'absorption a lieu au niveau des **villosités** de l'intestin grêle qui augmentent sa surface. L'intestin a une paroi très fine que les nutriments traversent facilement. Le sang ensuite les nutriments jusqu'aux **organes** qui les utilisent pour fonctionner.

Exercice 7

Transport passif	Diffusion simple	C : - ne nécessite pas d'énergie ; sens du gradient de concentration ; grâce à des pores.
	Diffusion facilitée	A : - ne nécessite pas d'énergie ; sens du gradient de concentration ; grâce à des perméases
Transport actif		B : - nécessite de l'énergie ; sens contraire du gradient de concentration ; grâce à des perméases

Exercice 8



Exercice 9

4 - 2 - 5 - 3 - 1.

Exercice 10

Définition de l'absorption	Mécanisme de l'absorption	Lieu de l'absorption
L'absorption intestinale désigne le passage des substances que nous ingérons à travers les parois de l'intestin afin d'être diffusées dans l'organisme. Elle concerne les produits de la digestion, les vitamines, les sels minéraux, l'eau.	- En fonction de leurs caractéristiques, les nutriments empruntent plusieurs voies par diffusion passive simple à travers la membrane des cellules intestinales ou par diffusion facilitée à travers un canal ou un transporteur spécifique.	- L'essentiel de l'absorption se déroule dans l'intestin grêle, et plus précisément dans le jéjunum et l'iléon. Mais tous les segments du tube digestif sont des sites d'absorption : la bouche, l'œsophage, l'estomac, le duodénum, le jéjunum, l'iléon, le cæcum, le côlon, le rectum.

Je m'évalue

Exercice 1

1. Acides gras
2. Entérocytes de l'intestin grêle.
3. Les acides gras et les monoglycérides traversent la membrane des cellules épithéliales.
4. Voie lymphatique

Dans le cytoplasme de ces cellules, les triglycérides sont reconstitués à partir des acides gras et les monoglycérides.

Les molécules ainsi obtenues sont rejetées dans les capillaires sanguins sous forme de gouttelettes.

Exercice 2

1. Intestin grêle
2. Les nutriments s'orientent selon leurs caractéristiques
 - Par la voie sanguine, tous les nutriments hydrosolubles sont absorbés. Il s'agit de : sels minéraux, l'eau, vitamines hydrosolubles, le glucose, acides aminés acides gras à petite chaîne ($n < 10$).
 - Par la voie lymphatique, les acides gras à longues chaînes, le glycérol et les vitamines liposolubles (A, D, E, K). Ces molécules rejoignent la voie sanguine par la suite.
3. - transport passif
 - transport actif

Exercice 3

1. Les macromolécules sont de grosses molécules, elles sont composées de plusieurs éléments. Les nutriments sont des molécules simplifiées, composées en général d'une seule molécule.
2. Les nutriments sont les produits finis de la digestion. Ce sont des petites molécules capables de circuler dans le sang. Ce sont les nutriments qui sont utilisés par l'organisme.

3. L'intestin grêle est le siège de l'absorption des nutriments produits issus de la digestion.

J'approfondis

Exercice

1. La paroi de l'intestin grêle forme de nombreux replis recouverts d'un grand nombre de villosités et de microvillosités qui facilitent cette absorption intestinale.

La paroi intestinale présente ainsi une grande surface de contact entre les capillaires sanguins et lymphatiques, et les nutriments présents dans l'intestin grêle.

2. La membrane intestinale est capable de s'adapter au transfert des différents types de nutriments.

Le transport actif des nutriments implique le transfert d'une molécule contre le gradient de concentration grâce à l'utilisation de protéines transmembranaires.

Le transport passif se produit lorsque les deux solutions séparées par la membrane intestinale sont de concentrations différentes. Les molécules traversent la membrane de façon à rétablir l'équilibre (dialyse).

Annotations des Supports de cours

DOCUMENTS	ANNOTATIONS
Document 1 : Caractéristiques des ondes sismiques	
Document 2 : Propagations des ondes sismiques	
Document 3 : Schéma de la structure interne du globe terrestre	
Document 4 : Zones sismiques et zones volcaniques	
Document 5 : Schéma des principales plaques lithosphériques	
Document 6 : Carte du fond océanique	
Document 7 : Fonctionnement de la dorsale	
Document 8 : Schémas des différents mouvements lithosphériques	1 : mouvement divergent 2 : mouvement convergent
Document 9 : Expérience de mise en évidence des mouvements de convection	
Document 10 : Expérience de mise en évidence des charges des particules d'argile et d'humus	
Document 11 : Mise en évidence de la formation du complexe argilo-humique	
Document 12 : Mode de liaison de l'argile à l'humus	
Document 13 : schéma du complexe argilo-humique	
Document 14 : schéma de synthèse des différents échanges d'ions dans le sol	A : équilibre les cations libres et ceux fixés sur le complexe argilo humique B : restitution d'ions à la solution de sol par le complexe argilo humique C : fixation des ions de la solution du sol par le complexe argilo-humique

Document 15 : Évolution progressive du sol	
Document 16 : Lessivage du sol	
Document 17 : Formation de la cuirasse latéritique	
Document 18 : Mise en évidence des mouvements réflexes	
Document 19 : Rôle des racines du nerf rachidien	
Document 20 : Schéma de l'arc réflexe unilatéral	
Document 21 : Schéma de l'appareil reproducteur de la femme	a : utérus b : col de l'utérus c : orifice vaginal d : grande lèvre e : pavillon de la trompe de Fallope f : ovaire g : trompe de Fallope h : clitoris i : vagin j : petite lèvre
Document 22 : Schéma de l'appareil reproducteur de l'homme	a : vésicule séminale b : prostate c : épидидyme d : testicule e : scrotum ou bourse f : spermiducte ou canal déférent g : urètre h : pénis i : gland j : prepuce k : orifice uro-génital
Document 23 : Schéma de la coupe longitudinale de l'ovaire	a : follicule mûr ou follicule de De Graaf b : antrum c : ovocyte I d : cellules folliculaires e : follicule cavitaire f : cellules folliculaires g : ovocyte I h : follicule primaire i : folliculaire primordial j : corps jaune

<p align="center">Document 24 : Schéma d'un spermatozoïde</p>	<p>a : tête b : pièce intermédiaire c : flagelle d : acrosome e : noyau f : cytoplasme g : manchon mitochondrial</p>	
<p align="center">Document 25 : Schéma de l'ovule de la femme</p>	<p>a : cellules folliculaires b : globule polaire c : zone pellucide d : membrane de l'ovule e : noyau f : cytoplasme g : espace périvitellin</p>	
<p align="center">Document 26 : Schéma des étapes de la gamétogenèse</p>	<p>1 : spermatogénèse</p>	<p>a : spermatogonie b : spermatocyte I c : spermatocyte II d : spermatide e : spermatozoïde</p>
	<p>2 : ovogénèse</p>	<p>a : ovogonie b : ovocyte I c : ovocyte II d : ovotide</p>
<p align="center">Document 27 : Schémas de coupes de testicules</p>	<p>1 : schéma de la coupe longitudinale du testicule</p>	<p>a : tubule séminifère b : tunique albuginée et septum conjonctif c : canal déférent d : tubule efférent de l'épididyme e : canal de l'épididyme f : épididyme</p>
	<p>2 : schéma de la coupe transversale du testicule</p>	<p>a : cellule de Sertoli b : cellule de Leydig c : spermatogonie d : spermatocyte I e : spermatocyte II f : spermatide g : spermatozoïde</p>

Document 28 : schéma des étapes de la méiose	
Document 29 : Brassage interchromosomique	
Document 30 : Brassage intrachromosomique	
Document 31 : Croisement relatif à un caractère autosomal dominant	
Document 32 : Croisement relatif à un caractère autosomal codominant	
Document 33 : Croisement relatif à un caractère hétérosomal dominant	
Document 34 : Le code génétique	
Document 35 : Synthèse protéique	a : initiation b : élongation c : terminaison
Document 36 : Influence de l'intensité lumineuse sur la photosynthèse	
Document 37 : Influence de la concentration du dioxyde de carbone sur la photosynthèse	
Document 38 : Influence de la température sur la photosynthèse	
Document 39 : Épiderme de la feuille verte observé au microscope optique	

Document 40 : Schéma de l'ultrastructure d'un chloroplaste	
Document 41 : Séparation des pigments chlorophylliens	
Document 42 : Dispositif expérimental du spectre lumineux	
Document 43 : Spectre de la lumière blanche	
Document 44 : Spectre d'absorption de la lumière par la chlorophylle brute	
Document 45 : Spectre d'absorption et spectre d'action photosynthétique	
Document 46 : Importance de la photosynthèse sur l'environnement	
Document 47 : Influence de la température sur l'activité Enzymatique	

Mise en page : Vallesse Éditions
Tel : 2722410821/0101916125
Maquette couverture : IGraph
Achévé d'imprimer : O'print
3^{ème} trimestre 2021
Dépôt légal : N° 17687 du 14 Juillet 2021