

# Sciences de la Vie et de la Terre



## Corrigé

**Auteurs**

Une équipe d'Encadreur.s Pédagogique.s





© Vallesse Éditions, Abidjan, 2021

ISBN : 978-2-38403-015-6

Toute reproduction interdite sous peine de poursuites judiciaires.



## Compétence 1 : Traiter une situation relative à la communication

### Thème 1

LA TRANSMISSION DE L'INFORMATION AU NIVEAU DE L'ORGANISME

### Leçon 1

## La transmission d'un message nerveux

### Je m'exerce

#### Exercice 1

- 1) La peau est l'organe effecteur dans le réflexe unilatéral.  F
- 2) Le neurone moteur conduit le message nerveux émanant du récepteur au muscle.  V
- 3) La moelle épinière transforme le message nerveux sensitif en un message nerveux moteur.  V
- 4) Le neurone sensitif conduit le message nerveux de la moelle épinière au muscle.  F
- 5) Le muscle est l'organe récepteur dans le réflexe unilatéral.  F

#### Exercice 2

- 1) L'arc réflexe est le trajet de l'influx nerveux dans le réflexe unilatéral.  V
- 2) Le neurone est le conducteur de l'influx nerveux dans l'organisme.  V
- 3) Le neurone est constitué d'un corps cellulaire, d'un axone et d'arborisations terminales.  V
- 4) Le neurone est constitué uniquement d'un corps cellulaire et des dendrites.  F
- 5) Le neurone transmet le message nerveux à de nombreux autres neurones.  V

#### Exercice 3

1. La peau est :
  - a- l'organe conducteur ;
  - b- l'organe récepteur ;
  - c- le centre nerveux.

2. La moelle épinière est :

- a- le centre nerveux de traitement des messages nerveux ;
- b- le conducteur sensitif ;
- c- l'organe effecteur du mouvement.

3. Le neurone moteur est :

- a- le conducteur du message nerveux centripète ;
- b- le conducteur du message nerveux centrifuge ;
- c- l'organe effecteur.

4. Le muscle est :

- a- l'organe récepteur de l'excitation ;
- b- l'organe conducteur du message nerveux ;
- c- l'organe effecteur du mouvement.

#### Exercice 4

1. La synapse entre deux neurones fonctionne grâce aux :

- a. neurotransmetteurs libérés par le bouton pré-synaptique ;
- b. ions  $Ca^{2+}$  qui se fixent sur les récepteurs post-synaptiques ;
- c. ions  $Na^{+}$  qui entrent dans le neurone post-synaptique.

2. L'arrivée du message nerveux au niveau du bouton pré-synaptique provoque :

- a. une entrée des ions  $K^{+}$  dans le neurone pré-synaptique ;
- b. une entrée des ions  $Ca^{2+}$  dans le bouton pré-synaptique ;
- c. une fusion des vésicules synaptiques avec la membrane pré-synaptique.

3. Le passage du message nerveux d'un neurone à l'autre se fait par la :

- destruction des molécules de neurotransmetteurs ;
- fixation des molécules de neurotransmetteurs sur les récepteurs post-synaptiques ;
- fixation et la réabsorption des neurotransmetteurs.

**Exercice 5**

ÉLÉMENTS / SUBSTANCES BIOLOGIQUES	RÔLES
Acétylcholine	• provoquent la dépolarisation du neurone post synaptique.
Ions calcium	• se fixe sur les récepteurs post-synaptiques.
Vésicules synaptiques	• hydrolyse les neurotransmetteurs.
Acétylcholinestérase	• provoque la fusion des vésicules synaptiques avec la membrane pré synaptique.
Ions sodium	• renferment les molécules de neurotransmetteurs.

**Exercice 6**

ÉLÉMENTS / SUBSTANCES BIOLOGIQUES	RÔLES
Synapse	• Substance chimique assurant le passage de l'influx nerveux entre deux neurones.
Neurotransmetteur	• Zone de contact entre deux neurones consécutifs.
Neurone	• Trajet de l'influx nerveux dans un réflexe unilatéral.
Arc réflexe	• Cellule géante qui conduit le message nerveux dans l'organisme.

**Exercice 7**

Excitation de l'extrémité de la patte d'une grenouille décérébrée - Naissance d'un influx nerveux - Transmission du message nerveux à la moelle épinière par le neurone sensitif - Traitement du message nerveux par la moelle épinière - Transmission du message nerveux moteur au muscle - Réaction de flexion de la patte de la grenouille par la contraction du muscle.

**Exercice 8**

Stimulation du neurone pré synaptique - Arrivée du message nerveux au niveau du bouton pré-

synaptique - Entrée des ions Ca<sup>2+</sup> dans le bouton pré-synaptique - Migration et fusion des vésicules synaptiques avec la membrane pré synaptique - Sortie des molécules de neurotransmetteurs par exocytose - Fixation des neurotransmetteurs sur les récepteurs post-synaptiques - Ouverture des canaux à Na<sup>+</sup> et entrée des ions Na<sup>+</sup> dans le neurone post-synaptique.

**Exercice 9**

L'excitation électrique portée sur la **peau** d'un crapaud provoque la naissance d'un **message nerveux**. Il est ensuite conduit par

le **neurone sensitif** à la **moelle épinière** où il est transformé en un **influx nerveux moteur** qui parvient au **muscle**, organe **effecteur** du mouvement par le **neurone moteur**. Le trajet ainsi décrit est l'**arc réflexe**.

### Exercice 10

Le passage de l'influx nerveux d'un neurone à l'autre se fait à travers une zone appelée la **synapse**.

Cette zone comprend un **neurone pré-synaptique**, une **fente** et un **neurone post-synaptique**. L'arrivée de l'influx nerveux provoque une entrée **ions  $Ca^{2+}$**  dans le bouton pré-synaptique. Les **vésicules synaptiques** migrent vers la membrane plasmique et fusionnent avec elle pour libérer les molécules de **neurotransmetteurs**. Elles se fixent ensuite sur les **récepteurs** de la membrane post-synaptique ce qui entraîne l'ouverture des canaux, une entrée massive **des ions  $Na^+$**  et la **dépolarisation** de cette membrane.

## Je m'évalue

### Exercice 1

1) Les éléments qui interviennent dans la réalisation de retrait du pied.

La peau ; le nerf rachidien ; la moelle épinière ; le muscle.

2) Description de chaque étape de la réalisation de ce mouvement réflexe.

#### • La stimulation de la peau :

La piqûre de la pointe est perçue par les terminaisons nerveuses présentes au niveau de la peau. Ces terminaisons nerveuses génèrent la naissance d'un message nerveux (influx nerveux) au niveau de la peau (organe récepteur).

#### • La conduction de l'influx nerveux vers la moelle épinière :

L'influx nerveux né au niveau de la peau

est conduit vers la moelle épinière (centre nerveux) par les fibres nerveuses sensibles du nerf rachidien.

#### • Transformation de l'influx nerveux sensitif en influx moteur :

Au niveau du centre nerveux, l'influx nerveux sensitif est transformé en influx nerveux moteur par la moelle épinière (centre nerveux)

#### • La conduction de l'influx nerveux vers le muscle :

L'influx nerveux moteur né au niveau de la moelle épinière est conduit vers le muscle (organe effecteur) par les fibres nerveuses motrices du nerf rachidien.

#### • Contraction du muscle : réaction de retrait du pied :

Lorsque l'influx nerveux moteur parvient au muscle, il se contracte et provoque le retrait du pied.

### 3) Schéma d'un neurone

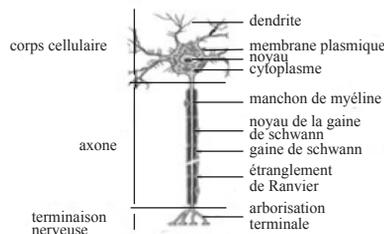


SCHÉMA D'UN NEURONE

### Exercice 2

1) Les structures biologiques intervenant dans la flexion de la patte de la grenouille A.

La peau ; le nerf rachidien ; la moelle épinière ; le muscle (le muscle gastrocnémien).

2) Explication de :

a- La flexion de la patte de la grenouille A.

La goutte d'acide chlorhydrique déposée sur l'extrémité de la patte de la grenouille A, a stimulé les terminaisons nerveuses présentes au niveau de la peau. Ces terminaisons nerveuses ont généré la naissance d'un message nerveux

(influx nerveux) au niveau de la peau (organe récepteur) de la patte.

L'influx nerveux né au niveau de la peau est conduit vers la moelle épinière (centre nerveux) par les fibres nerveuses sensibles du nerf rachidien.

Au niveau du centre nerveux, l'influx nerveux sensitif est transformé en influx nerveux moteur par la moelle épinière (centre nerveux). L'influx nerveux moteur est conduit vers le muscle (organe effecteur) par les fibres nerveuses motrices du nerf rachidien.

Lorsque l'influx nerveux moteur parvient au muscle, il se contracte et provoque la flexion de la patte.

b- L'absence de réaction de la grenouille B.

La goutte d'acide chlorhydrique déposée sur l'extrémité de la patte de la grenouille B, a stimulé les terminaisons nerveuses présentes au niveau de la peau. Ces terminaisons nerveuses ont généré la naissance d'un message nerveux (influx nerveux) au niveau de la peau (organe

récepteur) de la patte.

L'influx nerveux né au niveau de la peau est conduit vers la moelle épinière (centre nerveux) par les fibres nerveuses sensibles du nerf rachidien.

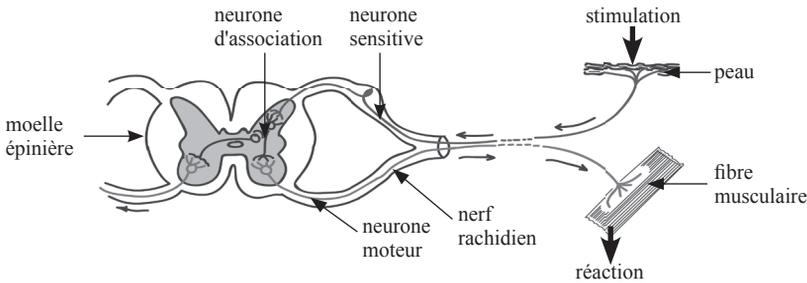
Cette grenouille ayant sa moelle épinière détruite, la transmission de l'influx nerveux s'arrête à ce niveau d'où l'absence de réaction observée.

c- L'absence de réaction de la grenouille C.

La goutte d'acide chlorhydrique déposée sur l'extrémité de la patte de la grenouille C, a stimulé les terminaisons nerveuses présentes au niveau de la peau. Ces terminaisons nerveuses ont généré la naissance d'un message nerveux (influx nerveux) au niveau de la peau (organe récepteur) de la patte.

Cette grenouille ayant ses nerfs rachidiens sectionnés, la transmission de l'influx nerveux au centre nerveux (moelle épinière ne peut se faire ; d'où l'absence de réaction observée.

3) Schéma du trajet du message nerveux dans le réflexe unilatéral.



**SCHEMA DU TRAJET DE L'INFLUX NERVEUX  
DANS UN REFLEXE UNILATERAL**

### Exercice 3

1) Annotation.

- 1- Neurone pré-synaptique ; 2- vésicule synaptique ; 3- neuromédiateurs ; 4- récepteur post-synaptique ; 5- neurone post-synaptique ; 6- fente synaptique.

2) Explication du mécanisme de la transmission du message nerveux à travers cet espace.

L'arrivée du message nerveux (potentiel d'action) à l'extrémité du neurone pré-synaptique provoque une entrée d'ions  $Ca^{2+}$  dans l'axoplasme. Cette entrée d'ions  $Ca^{2+}$  entraîne un mouvement des vésicules synaptiques vers l'extrémité du neurone pré-synaptique suivi de l'exocytose des molécules de neuromédiateurs dans la fente synaptique.

Les molécules rejetées dans cette fente,

se fixent sur les récepteurs présents sur la membrane post-synaptique.

La fixation de ces molécules sur les récepteurs déclenche l'ouverture des canaux sodiques (canaux chimio dépendants) et l'entrée massive des ions  $\text{Na}^+$  dans le cytoplasme du neurone post-synaptique, à l'origine de la dépolarisation de la membrane post-synaptique suivie de la naissance d'un nouveau potentiel d'action.

3) Schéma explicatif de la transmission du message nerveux à travers cet espace.

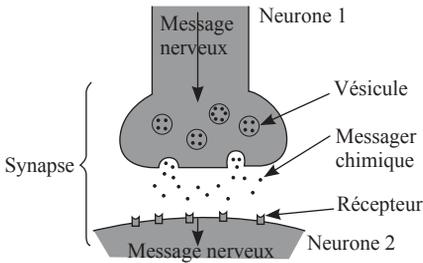


SCHÉMA EXPLICATIF DE LA TRANSMISSION SYNAPTIQUE

## l'approfondis

### Exercice 1

1) Analyse des résultats des expériences présentées dans le tableau.

Lorsque l'intensité de la stimulation est faible (en 0), la grenouille spinale (elle n'a que sa moelle épinière comme centre nerveux), ne réagit pas.

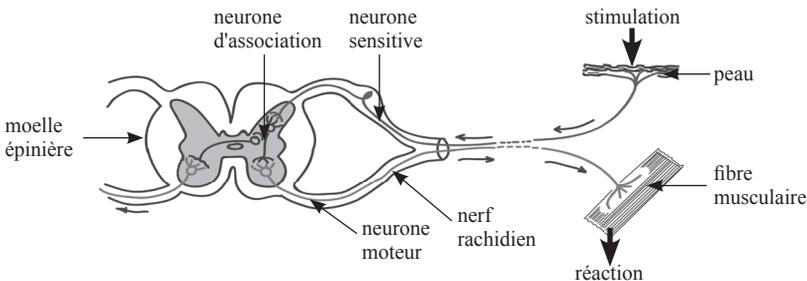
Lorsque l'intensité de la stimulation augmente, la réaction de la grenouille est de plus en plus intense : d'abord la patte (en 1), ensuite toute la jambe (en 2) puis les deux pattes postérieures (en 3) suivie des quatre pattes (en 4) et enfin tout le corps (5).

2) Explication des résultats observés.

Lorsque l'intensité de la stimulation est suffisante, l'influx nerveux qui naît au point stimulé est conduit à la moelle épinière (le centre nerveux). Ce dernier transforme l'influx nerveux sensitif en influx nerveux moteur qui provoque les réactions observées en fonction de l'intensité de la stimulation ; ainsi :

- lorsque l'influx nerveux ne touche que les muscles qui commandent les doigts seuls ceux-ci réagissent (1) ;
- si l'influx nerveux touche le muscle de la jambe cette dernière fléchit (2) ;
- si l'influx est transmis aussi aux muscles de la jambe opposée, alors les deux membres postérieurs fléchissent en réaction à la stimulation (3) ;
- si l'intensité de la stimulation est très forte, l'influx moteur est transmis à toutes les pattes de la grenouille qui fléchissent en même temps en réponse à la stimulation (4) ;
- Lorsque tous les muscles du corps reçoivent le message nerveux né à la suite de la stimulation, tout le corps de la grenouille réagit à la stimulation.

3) Schéma du trajet de l'influx nerveux dans la réaction observée en 2, en s'appuyant sur le document 2.



**SCHÉMA DU TRAJET DE L'INFLUX NERVEUX DANS UN RÉFLEXE UNILATÉRAL**

### Exercice 2

1) Annotation.

- 1- axoplasme ; 2- vésicule synaptique ;
- 3- membrane présynaptique ; 4- fente synaptique ; 5- canal chimio dépendant ;
- 6- canal calcique ; 7- figure d'exocytose ;
- 8- pompe ionique ; A- neurone pré-synaptique ; B- neurone post-synaptique.

2) Explication du mécanisme de la transmission synaptique.

L'arrivée du message nerveux (potentiel d'action) à l'extrémité du neurone pré-synaptique (A) provoque une entrée d'ions

$Ca^{2+}$  dans l'axoplasme. Cette entrée d'ions  $Ca^{2+}$  provoque l'exocytose des molécules de neuromédiateurs dans la fente synaptique.

Les molécules rejetées dans cette fente, se fixent sur les récepteurs présents sur la membrane post-synaptique.

La fixation de ces molécules sur leurs récepteurs déclenche l'ouverture des canaux sodiques (canaux chimio dépendants) et l'entrée massive des ions  $Na^+$  dans le cytoplasme du neurone post-synaptique (B) à l'origine de la dépolarisation de la membrane post-synaptique suivie de la naissance d'un potentiel d'action.

## Leçon 2 La transmission d'un message hormonal

### Je m'exerce

#### Exercice 1

Les testicules chez l'homme et les ovaires chez la femme représentent les **gonades**. Elles produisent, sous l'effet d'un stimulus, des **hormones** qui sont des substances chimiques déversées dans le **sang** en faible quantité. Elles y circulent, atteignent les **cellules cibles** et se fixent sur les **récepteurs spécifiques** de la membrane plasmique. Cette liaison déclenche une **réponse spécifique** de l'organe cible par la modification de son fonctionnement normal.

#### Exercice 3

MOTS / GROUPES DE MOTS	DÉFINITIONS
Organe cible	Substance chimique qui agit sur un organe pour modifier son métabolisme.
Hormone	Organe qui réagit à l'action de l'hormone.
Glande endocrine	Organe qui sécrète des hormones.
Caractères sexuels secondaires	Ensembles de signes qui apparaissent à partir de la puberté grâce à l'action des hormones.

#### Exercice 2

Dans l'espèce humaine, la puberté intervient autour de 9 ans à 14 ans. Les **appareils reproducteurs** entrent en activité et produisent les **hormones sexuelles** qui déclenchent les transformations d'ordre morphologique, physiologique et **psychologique** chez le jeune garçon et la jeune fille. Ainsi, apparaissent les **glandes mammaires** fonctionnelles, les **menstrues** chez la jeune fille tandis que chez le jeune garçon, la **voix** devient grave, les premières **éjaculations** se produisent. Ces adolescents devenus sexuellement actifs doivent être sensibilisés à la pratique de **l'abstinence sexuelle** pour éviter les **grossesses précoces** dangereuses pour la santé.

**Exercice 4**

L'HOMME	LA FEMME
Testicules ; pénis ; musculature ; cordes vocales.	Utérus ; ovaires ; seins.

**Exercice 5**

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

**Exercice 6**

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

**Exercice 7**

- 1) Les extraits testiculaires contiennent les enzymes digestives.  F
- 2) Les extraits ovariens contiennent uniquement la progestérone.  F
- 3) Les extraits testiculaires contiennent la testostérone.  V
- 4) Les extraits ovariens contiennent les œstrogènes et la progestérone.  V
- 5) Les extraits ovariens contiennent le sperme.  F

**Exercice 8**

- 1) La suppression des deux testicules chez un animal accélère le développement des caractères sexuels secondaires.  F
- 2) La suppression des deux testicules chez une souris mâle augmente le taux de testostérone dans le sang.  F
- 3) La suppression des deux ovaires chez une souris femelle baisse les taux des œstrogènes et la progestérone dans le sang.  V
- 4) La suppression des deux testicules chez une souris mâle arrête le développement des caractères sexuels secondaires.  V

5) L'injection d'extraits testiculaires à une souris mâle castrée rétablit le développement des caractères sexuels secondaires.  V

6) L'injection d'extraits ovariens à une souris femelle ovariectomisée assure le développement des glandes mammaires.  V

**Exercice 9**

- A- Stimulation de la cellule endocrine ;  
 B- libération de l'hormone par exocytose ;  
 C- transport de l'hormone par le sang ;  
 D- fixation de l'hormone sur les récepteurs spécifiques de la membrane de la cellule cible ;  
 E- modification du fonctionnement de la cellule cible.

**Exercice 10**

5 – 2 – 4 – 1 – 3.

**Je m'évalue****Exercice 1**

- 1) Annotation du document  
 1- stimulation de la cellule endocrine ;  
 2- libération de l'hormone par exocytose ;  
 3- transport de l'hormone par le sang ;  
 4- Fixation de l'hormone sur les récepteurs spécifiques de la membrane de la cellule cible.
- 2) Explication du mécanisme de la transmission du message hormonal.  
 À la suite de la stimulation de la cellule endocrine, cette dernière libère dans le sang l'hormone qui, transportée par le sang, parvient à la cellule cible.  
 L'hormone se fixe alors sur son récepteur situé sur la membrane plasmique de la cellule cible. La cellule cible ainsi stimulée donne la réponse appropriée à cette stimulation.
- 3- Déduction de la notion d'hormone.  
 Une hormone est une substance qui, produite par une glande (cellule) et transportée par le sang, exerce son action sur un organe cible.

## Exercice 2

1) Organe qui produit les œstrogènes.

L'ovaire (les follicules contenus dans les ovaires).

2) Analyse la courbe.

- Entre 6 et 10 ans d'âge, le taux d'œstrogène dans le sang de la femme est faible et invariable (taux constant) à environ 2 u.a.

- À partir de 10 ans le taux d'œstrogène s'accroît considérablement et de façon régulière : il passe d'environ 2,5 u.a à 10 ans à plus de 20 u.a à 18 ans. Cette période est marquée par

Le début du développement des seins entre 10 et 11 ans, les premiers poils pubiens à 11 ans et le pic de croissance à 12 ans.

3) Déduction du déterminisme des transformations observées.

Le développement des seins entre 10 et 11 ans, les premiers poils pubiens à 11 ans et le pic de croissance à 12 ans sont provoqués par la sécrétion accrue des œstrogènes (hormones sexuelles) chez la femme.

## Exercice 3

1) Résultats des expériences, en utilisant les lettres A, B et C.

A- Production des hormones ovariennes ; cycles utérins normaux ; fécondité de la souris.

B- Régression des caractères sexuels secondaires, arrêt des cycles utérins ; stérilité de la souris.

C- Cycles utérins normaux, stérilité de la souris.

2) Analyse des résultats obtenus.

Lorsque la souris a ses ovaires en place (A), elle produit des hormones ovariennes, présente des cycles utérins normaux et elle est féconde

Lorsque la souris a ses ovaires enlevés (B), ses caractères sexuels secondaires régressent, les cycles utérins s'arrêtent et elle devient stérile.

Lorsqu'on injecte des hormones ovariennes à une souris ovariectomisée (C), les cycles utérins deviennent normaux mais la souris demeure stérile.

3) Explication des résultats.

Lorsque la souris a ses ovaires en place (A), elle produit des hormones ovariennes, présente

des cycles utérins normaux et elle est féconde parce que l'ovaire est une glande mixte qui produit d'une part des cellules sexuelles femelles à l'origine de la fécondité de la souris. Elle produit d'autre part les hormones qui agissent sur l'utérus et provoquent ses transformations.

Lorsque la souris a ses ovaires enlevés (B), ses caractères sexuels secondaires régressent, les cycles utérins s'arrêtent et elle devient stérile. Cela est dû au fait que la souris qui n'a plus d'ovaires ne produit plus de cellules sexuelles (stérilité) ni d'hormones susceptibles de faire fonctionner l'utérus.

Lorsqu'on injecte des hormones ovariennes à une souris ovariectomisée (C), les cycles utérins deviennent normaux mais la souris demeure stérile. Cela est dû au fait que les hormones injectées stimulent l'utérus et rétablissent le cycle utérin mais en absence de production de cellules sexuelles, la souris demeure stérile.

4) La notion de glande endocrine.

Une glande endocrine est une glande productrice d'hormone : substance qui véhiculée par le sang exerce son action sur un organe cible.

## J'approfondis

### Exercice 1

1) Analyse de la courbe

- Entre 6 et 11 ans d'âge, le taux d'œstrogène dans le sang de la femme est faible et constant (environ 2 u.a).

- À partir de 12 ans le taux d'œstrogène s'accroît considérablement et de façon régulière : il passe d'environ 2,5 u.a à 11 ans à un peu plus 20 u.a à 18 ans. Cette période est marquée par le début du développement du pénis entre 10 et 11 ans, les premiers poils pubiens entre 11 ans et 12 ans et le pic de croissance à 14 ans.

2) Explication de l'apparition des signes marqués sur la courbe.

Le développement du pénis, l'apparition du poil pubien et le pic de croissance sont provoqués par l'augmentation du taux des hormones sexuelles dans le sang.

### Exercice 2

1) Analyse des résultats observés.  
 Chez un jeune coq normal la crête se développe.  
 Lorsqu'un coq est castré, il devient un chapon : un coq chez qui la crête est inexistante.  
 Lorsqu'on injecte de la testostérone à un chapon, la crête se développe : sa taille augmente en

fonction de la quantité de testostérone injectée.  
 2) Explication du rôle du testicule dans l'apparition des caractères sexuels secondaires.  
 Les testicules produisent la testostérone (hormone sexuelle) responsable du développement des caractères sexuels secondaires qui chez le coq sont représentés par la crête, l'ergot et les plumes sur le croupion très développés.

## Thème 2

L'HOMME ET L'ENVIRONNEMENT

### Leçon 1

## Les grands ensembles environnementaux

#### Je m'exerce

#### Exercice 1

Les grands ensembles environnementaux sont :

L'hydrosphère

Le planisphère

L'atmosphère

La lithosphère

L'hémisphère

La biosphère

#### Exercice 2



#### Exercice 3

A - 2 ; B - 3 ; C - 1 ; D - 4.

#### Exercice 4

1 - B ; 2 - D ; 3 - C ; 4 - A.

#### Exercice 5

L'hydrosphère fournit l'eau à tous les êtres vivants.

L'atmosphère fournit le dioxyde de carbone pour la respiration des êtres vivants.

La biosphère fournit de la nourriture aux êtres vivants.

La lithosphère sert de support aux êtres vivants.

L'atmosphère fournit le dioxygène indispensable pour la respiration des êtres vivants.

L'atmosphère maintient la température équilibrée pendant le jour et la nuit.

#### Exercice 6

A - 4 ; B - 3 ; C - 1 ; D - 2.

#### Exercice 7

Le texte ci-dessous est relatif à la notion d'environnement.

L'environnement est l'ensemble des **composants naturels** (biotiques ou abiotiques) qui entourent un individu ou une espèce et dont certains **contribuent** directement à subvenir à ses **besoins**, ou encore comme l'ensemble des **activités** naturelles (physiques, chimiques, biologiques) et culturelles susceptibles **d'agir** sur les organismes vivants et les **conditions**

humaines. L'environnement est compris comme l'ensemble **des éléments** de la planète Terre, comme l'air, l'eau, les roches, les végétaux, les animaux, et l'ensemble des **phénomènes** et interactions qui s'y déploient, c'est-à-dire tout ce qui entoure **l'Homme** et ses activités.

### Exercice 8

On donne le nom de **biosphère** à la partie de notre planète où se rencontrent les organismes vivants qui la peuplent. Cela inclut la basse **atmosphère**, toute la partie supérieure de la **lithosphère**, ainsi que les océans et les mers qui représentent l'**hydrosphère**.

### Exercice 9

B – D – F – C – E – G – A.

### Exercice 10

La couche d'ozone se trouve dans :

- La mésosphère
- La thermosphère
- La stratosphère
- La troposphère

## Je m'évalue

### Exercice 1

1) Les grands ensembles environnementaux

③ : la lithosphère

④ : l'hydrosphère.

2) Le rôle de la biosphère :

La biosphère fournit aux êtres vivants dans le sol, l'air et l'eau ce dont ils ont besoin pour vivre.

3) Les relations entre la biosphère et les autres grands ensembles environnementaux.

Les êtres vivants ont besoin d'aliments, d'eau et d'air pour vivre. Ils trouvent ces éléments respectivement dans l'eau et l'air pour les

animaux aquatiques ; sur le sol pour les animaux qui vivent sur le sol. Pour ces derniers êtres vivants, l'air provient de l'atmosphère et les aliments du sol. Les animaux qui vivent dans l'air trouvent leurs aliments dans l'air ou sur le sol. Ils utilisent l'air de l'atmosphère et l'eau l'hydrosphère.

Les constituants de ses différents ensembles passent d'un ensemble à l'autre.

### Exercice 2

1) Les grands ensembles environnementaux

① : atmosphère ; ② : biosphère ;

③ : lithosphère ; ④ : hydrosphère

2) Les composants des ensembles environnementaux.

② : Êtres vivants terrestres (animaux et végétaux).

④ : Eau et êtres vivants aquatiques.

3) Explication de la présence des nuages dans le grand ensemble ①.

Les nuages sont constitués d'eau condensée dans l'air.

Cette eau provient en grande partie de l'eau qui s'évapore de l'hydrosphère dont la grande partie est représentée par l'océan.

### Exercice 3

1) Les limites de chaque couche de l'atmosphère.

- La troposphère : de 0 à 12 km.

- La stratosphère : de 12 Km à 50 km.

- La mésosphère : de 50 km à 85 km.

- La thermosphère : de 85 km à 500 km.

- L'exosphère : de 500 Km à au-delà.

2) Les variations de température de chaque couche de l'atmosphère.

- La troposphère : + 15°C à - 56 °C.

- La stratosphère : de - 56°C à 0°C.

- La mésosphère : de 0°C à - 90°C.

- La thermosphère : de - 90 °C à plus de 1000°C.

- L'exosphère : au-dessus de 1000°C.

3) Les caractéristiques de l'atmosphère.

L'atmosphère est constituée de plusieurs

couches d'épaisseurs variables dans lesquelles règnent des températures croissantes de la partie inférieure à la partie supérieure.

### J'approfondis

#### Exercice 1

1) Identification des grands ensembles environnementaux.

1 : lithosphère ; 2 : biosphère ; 3 : atmosphère ; 4 : hydrosphère.

2) Explication du chevauchement des grands ensembles environnementaux.

- La biosphère est constituée par les êtres vivants présents dans l'air (atmosphère) dans l'eau (hydrosphère) et dans le sol (lithosphère).

- L'eau qui constitue l'hydrosphère se

rencontre dans les océans, dans l'air sous forme gazeuse (atmosphère) et aussi dans le sol (eau souterraine).

- L'atmosphère comporte une partie basse riche en eau gazeuse (l'hydrosphère).

#### Exercice 2

1) Les grands ensembles environnementaux :  
1 : atmosphère ; 2 : biosphère ; 3 : hydrosphère ; 4 : lithosphère.

2) Justification.

Le grand ensemble environnemental 2 est la biosphère. Il est constitué par l'ensemble des êtres vivants dont certains vivent dans la couche superficielle de la Terre. La biosphère peut donc être considérée comme étant une enveloppe externe de la Terre.

## Leçon 2

# La production de la matière organique

### Je m'exerce

#### Exercice 1

Les conditions indispensables à la photosynthèse.

Présence d'eau

Présence de dioxyde de carbone

Température adéquate

Présence de chlorophylle dans la feuille

Présence d'oxygène

Présence de lumière

#### Exercice 2

1) La photosynthèse est le processus bioénergétique qui permet à des organismes de synthétiser de la matière organique en utilisant l'énergie lumineuse. ...Vrai..

2) La photosynthèse est le processus biochimique

grâce auquel les plantes et de nombreux autres êtres vivants transforment l'énergie lumineuse en énergie chimique sous forme de sucres à partir de gaz carbonique et d'oxygène.

...Faux...

3) La photosynthèse est le processus par lequel la plante fabrique sa propre matière organique en utilisant l'eau, des sels minéraux, du dioxyde de carbone et l'énergie de la lumière. ...Vrai...

4) La photosynthèse est le phénomène par lequel les végétaux chlorophylliens synthétisent de la matière organique à partir du dioxyde de carbone et d'eau, sous l'action de la lumière avec rejet de dioxygène. ...Vrai...

#### Exercice 3

G - D - F - A - B - C - E.

#### Exercice 4

B

### Exercice 5

- A. La photosynthèse permet la purification de l'atmosphère.  Vrai
- B. La photosynthèse est la source de l'alimentation des êtres vivants de la biosphère.  Vrai
- C. La photosynthèse est responsable de la diminution de l'eau dans l'hydrosphère.  Faux
- D. Le taux élevé de dioxyde de carbone dans l'atmosphère est lié à la photosynthèse.  Faux
- E. La température atmosphérique est régulée par la photosynthèse.  Faux

### Exercice 6

CONDITIONS EXPÉRIMENTALES	RÉSULTATS ATTENDUS
Une plante verte dans une salle obscure pendant la journée.	• Synthèse de matière organique
Une plante verte à la lumière du soleil.	
Une plante verte sous un lampadaire allumé pendant la nuit.	• Pas de synthèse de matière organique
Une plante verte pendant la nuit et dans l'obscurité totale.	

### Exercice 7

De nos jours, le phénomène de **photosynthèse** est grandement mis en avant pour sa capacité à rejeter de l'**oxygène** dans la **biosphère** qui est la zone de la terre et de l'atmosphère où la **vie existe**. Ce phénomène est donc très important.

Les « poumons verts » tel que l'Amazonie sont de grands espaces verts qui rejettent de grandes quantités de dioxygène et capturent une grande partie de **dioxyde de carbone**. Ils ont un rôle primordial dans la production de l'ensemble des **matières organiques** et aussi dans la limitation du **réchauffement** climatique dû à l'**émission** grandissante de  $\text{CO}_2$ . Cependant, avec la **déforestation** de plus en plus importante, l'Homme détruit la productivité primaire des matières organiques et donc ce qui lui est indispensable à la vie.

### Exercice 8

La **chlorophylle**, pigment vert présent dans les feuilles des végétaux, capte la **lumière**.

Cette substance devient active et permet la décomposition de l'eau avec rejet du **dioxygène**. Les ions **hydrogène** libérés se combinent au **dioxyde de carbone** au niveau des feuilles pour former la matière organique. Cette production de la matière organique au niveau des feuilles vertes, en présence de la lumière avec dégagement d'oxygène est la **photosynthèse**.

### Exercice 9

B

### Exercice 10

1 - F ; 2 - C ; 3 - E ; 4 - B ; 5 - D ; 6 - A.

## Je m'évalue

### Exercice 1

- 1) Les résultats des expériences.  
L'indicateur coloré du tube 1 reste incolore.  
L'indicateur coloré du tube 2 devient bleu.

## 2) Analyse des résultats des expériences.

En absence du rameau d'élodée vert, il n'apparaît pas de dioxygène dans le milieu.

En présence du rameau d'élodée vert, il apparaît du dioxygène dans le milieu.

## 3) Interprétation des résultats.

En absence de rameau d'élodée vert, l'eau en présence de la lumière ne se dissocie pas pour libérer du dioxygène.

En présence du rameau d'élodée vert, la chlorophylle contenue dans le rameau capte la lumière. Excitée par la lumière, la chlorophylle provoque la dissociation de l'eau en dioxygène et en hydrogène.

En présence du dioxygène libéré, le bleu de méthylène initialement incolore vire au bleu.

## 4) Conclusion.

Au cours de la photosynthèse, la plante verte rejette du dioxygène.

### Exercice 2

#### 1) Résultats des expériences.

Dans le tube 1 la solution de rouge de crésol garde sa couleur jaune.

Dans le tube 2 la solution de rouge de crésol devient pourpre.

#### 2) Analyse des résultats des expériences.

En absence de rameau d'élodée vert, le dioxyde de carbone demeure dans la solution malgré la présence de la lumière.

En présence du rameau d'élodée vert à la lumière, le dioxyde de carbone disparaît de la solution.

#### 3) Interprétation des résultats.

En absence de rameau d'élodée vert, le dioxyde de carbone demeure dans la solution malgré la présence de la lumière parce qu'il n'est pas utilisé.

En présence du rameau d'élodée vert à la lumière, le dioxyde de carbone disparaît de la solution parce qu'à la lumière, le dioxyde de carbone est absorbé par le rameau d'élodée vert qui le réduit en matière organique.

#### 4) Conclusion.

Au cours de la photosynthèse, la plante verte absorbe du dioxyde de carbone.

### Exercice 3

#### 1) Rôle des feuilles dans la fabrication des matières organiques.

Les feuilles sont les zones principales de la production des matières organiques

#### 2) Comparaison.

Sur le pied A où les feuilles sont intactes, les tubercules produits sont de grandes tailles et en grand nombre alors que sur le pied B où les feuilles sont mangées par les insectes, les tubercules produits sont de petites tailles et en très petit nombre.

#### 3) Explication.

La photosynthèse qui est le processus par lequel la matière organique présente dans les tubercules est produite, se déroule principalement dans les feuilles.

Quand les feuilles sont présentes, la photosynthèse est active et permet la production de grande quantité de matière organique stockée dans de nombreux tubercules de grande taille.

Au contraire, si les feuilles sont absentes, la photosynthèse est pratiquement inexistante et aboutit à de faible production de matière organique, stockée dans des tubercules de petite taille et en petit nombre.

#### 4) Conclusion.

La production de la matière organique se fait grâce à la photosynthèse qui se déroule principalement dans les feuilles des plantes.

## J'approfondis

### Exercice 1

#### 1) Origine des substances organiques consommées par les hétérotrophes.

Les substances organiques consommées par les hétérotrophes sont produites par les végétaux chlorophylliens grâce à la photosynthèse.

#### 2) Explication :

L'Homme fait partie des hétérotrophes. En plus des matières organiques d'origine végétale qu'il utilise, il puise, pour sa respiration, dans son environnement le dioxygène rejeté par les plantes vertes lors de la photosynthèse.

### Exercice 2

1) Conditions expérimentales pour chacune des trois feuilles A, B et C :

- Feuille A : présence de la chlorophylle et exposée à la lumière ;

- Feuille B : présence de chlorophylle et en partie cachée ;

- Feuille C : panachée (décolorée sur les bords).

2) Explication des résultats pour chacune des trois feuilles A, B et C.

- Feuille A est colorée en bleu-violacée marquant la

présence de l'amidon dans cette feuille parce que la feuille, possédant de la chlorophylle et exposée à la lumière, a été le siège de la photosynthèse qui a abouti à la production de l'amidon.

- Feuille B dont une partie a été cachée ne contient de l'amidon que dans sa zone exposée à la lumière car c'est dans cette partie que la photosynthèse a pu se dérouler : production d'amidon dans cette zone.

- Feuille C qui panachée (décolorée sur les bords) ne présente pas d'amidon dans la zone dépourvue de chlorophylle parce qu'en absence de chlorophylle la photosynthèse ne peut se dérouler.

## Leçon 3 Le changement climatique

### Je m'exerce

#### Exercice 1

Les activités humaines polluent l'air, - détruisent la forêt - et chargent l'atmosphère - de gaz à effet de serre qui - provoquent le réchauffement de la terre.

#### Exercice 2

POLLUTION	DÉFORESTATION
dégagement de fumées par les engins motorisés - utilisation de pesticides - activités industrielles - dégagement de poussière - feux de brousses - rejets de déchets ménagers et industriels.	plantations industrielles - activités industrielles - création des villes - surpâturage - feux de brousses - abattage des arbres

#### Exercice 3

CAUSES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE
abattage des arbres ; cultures extensives ; construction d'infrastructures ; des gaz émis.	reboisement ; épuration des gaz émis.

#### Exercice 4

MOTS ET GROUPES DE MOTS	STRATÉGIES
« Faisons du reboisement »	Message de sensibilisation
Panneau	Technique de sensibilisation
Sketch sur les méfaits de la déforestation	Moyens de sensibilisation
« Respectons la nature »	
Banderole	
Causerie débat ou conférence	

### Exercice 5

- 1) La lutte contre le changement climatique nécessite l'abattage des arbres.  F
- 2) La lutte contre le changement climatique peut se faire par l'épuration des gaz émis.  V
- 3) La lutte contre le changement climatique se fait par la pollution.  F
- 4) La lutte contre le changement climatique se fait par la reconstitution du couvert forestier  V
- 5) La lutte contre le changement climatique se fait par l'effet de serre.  F

### Exercice 6

A ; B ; C ; D.

### Exercice 7

Le changement climatique peut provoquer la baisse de la productivité agricole puis entraîner la famine.

### Exercice 8

A : Le changement climatique est dû à l'action conjuguée de la pollution de l'air et de la déforestation.

### Exercice 9

A : gaz toxiques ; B : dioxyde de carbone ;  
C : l'effet de serre ; D : climats ; E : catastrophes.

### Exercice 10

Pour lutter contre le changement climatique, les Hommes doivent **reboiser** les terrains dénudés et limiter les émissions des gaz à **effet de serre**. Il est important d'impliquer la population à travers des campagnes de sensibilisation basées sur des **messages** adaptés à leurs niveaux intellectuels et sur des techniques et **moyens** appropriés.

## Je m'évalue

### Exercice 1

1) Phénomène observé :  
Émission de fumée industrielle : la pollution

industrielle.

2) Les conséquences de ce dégagement de fumée :

- Pollution de l'air par la fumée ;
- intoxication de l'Homme.

3) Relation entre émission de gaz (fumée) et changement climatique :

La fumée industrielle contient des gaz toxiques à effet de serre qui agissent sur la couche d'ozone et provoquent le réchauffement climatique en maintenant la chaleur au niveau de la terre.

4) Solution :

Réduire l'émission des gaz à effet de serre.

### Exercice 2

1) La cause du changement climatique :  
La déforestation.

2) Relation entre disparition de la forêt et le changement climatique :

La disparition du massif forestier agit sur la pluviométrie et en dernier ressort provoque le changement climatique. Par ailleurs, en absence des végétaux, le CO<sub>2</sub> demeure dans l'atmosphère et provoque l'effet de serre.

3) Deux moyens pour éviter la disparition de la forêt :

Le reboisement ; la réglementation de l'exploitation forestière.

### Exercice 3

1) Stratégie adoptée par le groupe :  
Sensibiliser sur le changement climatique à l'aide d'une banderole.

2) Explication de la phrase :

Le changement climatique est la conséquence des actions humaines. Pour lutter efficacement contre ce phénomène il faut plutôt changer de comportement « système de vie ». L'homme ne peut pas changer le climat lui-même.

3) L'importance de la sensibilisation est d'amener la population à changer de comportement « comportement éco citoyen ».

## J'approfondis

### Exercice 1

1) Le phénomène présenté par le document est le déboisement : l'abattage des arbres.

Le déboisement provoque la déforestation qui elle sera à l'origine de la raréfaction de la pluviométrie dans la région concernée. La pratique agricole perturbée va provoquer la famine dans cette région.

2) Moyen de lutte : le reboisement intensif.

### Exercice 2

1) Le phénomène présenté par l'image. La pollution de l'air par la fumée.

2) Relation entre ce phénomène et le changement climatique.

La fumée rejetée dans l'air est riche en divers gaz toxiques. Ces gaz agissent dans l'atmosphère comme une serre qui augmente la température sur la terre. Les variations de la température influencent énormément le climat.

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

### Thème

LA REPRODUCTION D'UNE CELLULE

### Leçon 1

## La structure d'une cellule animale

### Je m'exerce

#### Exercice 1

Une cellule animale possède :

- 1) des chloroplastes
- 2) des mitochondries
- 3) un appareil de Golgi
- 4) une grosse vacuole
- 5) une paroi pecto-cellulosique

Faux

Vrai

Vrai

Faux

Faux

#### Exercice 2

Les constituants rencontrés dans une cellule animale :

noyau ; centrosome ; ergastoplasme ; appareil de Golgi ; mitochondrie ; ribosomes.

#### Exercice 3

Les intrus parmi les constituants cités : membrane plasmique ; appareil de Golgi ; noyau ; chloroplastes ; centrosome ; vacuole volumineuse ; mitochondrie ; paroi pecto-cellulosique ; réticulum endoplasmique granulaire ; ribosome.

#### Exercice 4

La cellule animale, comme toutes les cellules, est l'unité **structurale** et fonctionnelle des organismes vivants.

Au microscope photonique, la cellule animale comporte un cytoplasme délimité par une **membrane plasmique** et contenant un **noyau**.

La microscopie électronique révèle que le cytoplasme est constitué d'une phase liquide appelée le **hyaloplasme** dans lequel baignent de nombreux **organites**.

La cellule animale est caractérisée par la présence de petites **vacuoles** et l'absence de chloroplastes.

#### Exercice 5

Au microscope électronique, le noyau est délimité par une double membrane formant l'**enveloppe nucléaire**. Le liquide contenu dans le noyau est le **nucléoplasme**. Ce dernier contient la **chromatine** : une masse fibreuse qui se condense pour donner des chromosomes quand la cellule est en division. L'ensemble des chromosomes d'une cellule constituent le **caryotype**.

#### Exercice 6

1 : chromatine ; 2 : nucléole ; 3 : enveloppe nucléaire ; 4 : pore nucléaire ; 5 : centrosome ;

6 : appareil de Golgi ; 7 : mitochondries ; 8 : vésicules golgiennes ; 9 : vacuole ; 10 : ergastoplasme ; 11 : ribosomes ; 12 : hyaloplasme ; 13 : nucléoplasme.

**Exercice 7**

NOTIONS		DÉFINITIONS
Cellule haploïde		Ensemble des chromosomes d'une cellule.
Cellule diploïde		Cellule possédant un seul exemplaire de chaque chromosome.
Caryotype		Cellule possédant les deux exemplaires de chaque chromosome.

**Exercice 8**

CYTOPLASME	NOYAU
mitochondries ; appareil de Golgi ; vacuole ; hyaloplasme ; ergastoplasme ; ribosomes ; réticulum endoplasmique.	nucléole ; chromatine ; nucléoplasme

**Exercice 9**

CELLULES HUMAINES	NOMBRES DE CHROMOSOMES
Spermatozoïde	46 chromosomes
Cellule de la peau	
Globule blanc	
Cellule musculaire	23 chromosomes
Ovule	
Cellule du foie	

**Exercice 10**

APPAREIL DE GOLGI	CHROMATINE	CENTROSOME	ERGASTOPLASME
émet des vésicules à ses extrémités	condensée, elle donne des chromosomes	participe à la division cellulaire en se transformant en aster	réticulum portant des ribosomes à sa surface

**Je m'évalue**

**Exercice 1**

1) Annotation.

1 : chromatine ; 2 : nucléole ; 3 : enveloppe nucléaire ; 4 : pore nucléaire ; 5 : centrosome ; 6 : appareil de Golgi ; 7 : mitochondries ;

8 : vésicules golgiennes ; 9 : vacuole ; 10 : ergastoplasme ; 11 : ribosomes ; 12 : hyaloplasme ; 13 : nucléoplasme.

2) Les constituants propres à cette cellule. 5 : centrosome ; 9 : vacuole (petite taille).

3) Le type cellulaire. Cellule animale.

### Exercice 2

1) Le nombre de chromosomes observés : 46 chromosomes.

2) Analyse.

Les chromosomes sont organisés en 22 paires de chromosomes homologues appelés autosomes et une paire de chromosomes sexuels identiques (X) appelés hétérochromosomes.

3) Le sexe de l'individu.

Il s'agit d'un individu de sexe féminin.

### Exercice 3

1) Nom des organites ou parties d'organites.  
a : enveloppe nucléaire ; b : pore nucléaire ; c : centrosome ; d : appareil de Golgi.

2) Le nombre de chromosomes : 46 chromosomes.

3) Justifie ta réponse.

Chez l'homme le caryotype est de 46 chromosomes

## J'approfondis

### Exercice 1

1) Identification des documents 1 et 2.

Le document 1 : le caryotype d'une femme.

Le document 2 : le caryotype d'un homme.

2) Justifie les informations fournies par ces documents sur le sexe de l'individu.

Ces documents montrent qu'il existe deux types de chromosomes :

- Les autosomes au nombre de 22 paires (44 chromosomes) ; ils se retrouvent aussi bien chez l'homme que chez la femme ;

- les hétérochromosomes ou chromosomes sexuels ; ils sont au nombre de deux chromosomes identiques chez la femme (XX) et de deux chromosomes différents chez l'homme (XY).

Le caryotype obtenu à partir d'une cellule permet donc de déterminer le sexe de l'individu chez qui la cellule a été prélevée.

### Exercice 2

1) Les constituants caractéristiques de cette cellule. Membrane plasmique ou plasmalemme non doublée de paroi squelettique ; vacuole de petite taille, les cytosquelettes.

2) La nature de cette cellule.

La cellule ne possède pas paroi pectocellulosique et présente une petite vacuole. Il s'agit bien d'une cellule animale et non d'une cellule végétale.

## Leçon 2 La reproduction conforme de la cellule animale

### Je m'exerce

#### Exercice 1

a ; b ; d ; f.

#### Exercice 2

1 - B ; 2 - C ; 3 - A ; 4 - D.

#### Exercice 3

1) L'interphase est la fin de la mitose.  Faux

2) L'interphase est la phase intermédiaire entre deux mitoses.  Vrai

3) L'interphase est le début de la mitose.  Vrai

4) L'interphase intervient à la fin de chaque étape de la mitose.  Faux

5) L'interphase présente les chromosomes sous forme de chromatine.  Vrai

#### Exercice 4

B ; F ; D ; E ; C ; A.

#### Exercice 5

1 : prophase ; 2 : métaphase ; 3 : anaphase ; 4 : télophase.

### Exercice 6

prophase ; métaphase ; anaphase ; télophase.

### Exercice 7

La mitose est une division cellulaire qui permet la reproduction des cellules à l'**identique**. C'est la reproduction dite **conforme**. Elle a lieu à la fin du **cycle cellulaire**. Au cours du cycle cellulaire a lieu la réplication de l'ADN puis en tout début de mitose les **chromosomes** sont visibles. Ils portent l'information génétique (ADN). Au cours de sa division, une cellule transmet son **information génétique** à deux cellules-filles, la mitose est préparée par l'**interphase** au cours de laquelle l'ensemble des chromosomes sont copiés. À l'issue de la mitose, chaque **cellule-fille** hérite d'un exemplaire de l'intégralité du programme génétique de la **cellule-mère**.

### Exercice 8

À la prophase, les **nucléoles du noyau** disparaissent. Chaque chromosome, bien visible, possède deux **chromatides** reliés au niveau du centromère, à l'intérieur du noyau de la cellule dont la membrane disparaît. À la métaphase, les chromosomes sont au **centre de la cellule**, alignés à l'équateur, centrés par leur **centromère**. À l'**anaphase**, les deux chromatides des chromosomes se séparent par dédoublement de leur centromère. Deux lots de chromosomes s'éloignent l'un de l'autre vers chaque pôle de la cellule. C'est l'**ascension polaire** avec une part égale et génétiquement identique des chromosomes. À la télophase, les chromosomes redeviennent invisibles et forment à nouveau la **chromatine**. La membrane nucléaire se forme autour de chaque **lot de chromosomes**.

Un **sillon de division** se forme au milieu de la cellule. C'est la **cytotdiérèse** qui va aboutir à la production des deux **cellules filles** identiques.

### Exercice 9

Interphase	Prophase
A ; J	C, I

Métaphase	Anaphase	Télophase
B ; D	E ;	F ; G ; H

### Exercice 10

#### L'importance de la mitose ou reproduction conforme dans un organisme vivant :

- la reproduction des êtres vivants unicellulaires ;
- la croissance d'un organisme ;
- le renouvellement des cellules d'un organisme.

## Je m'évalue

### Exercice 1

1) Les phases de cette mitose :

a : prophase ; b : télophase ; c : anaphase ; d : métaphase.

2) Description

La figure (b) montre un étranglement de la cellule :

il s'agit de la télophase d'une mitose animale.

La figure (c) montre des chromosomes en train de migrer aux pôles cellulaires. Il s'agit de l'anaphase

3) Schéma de la phase qui met en évidence la mitose animale en utilisant  $2n = 2$ .

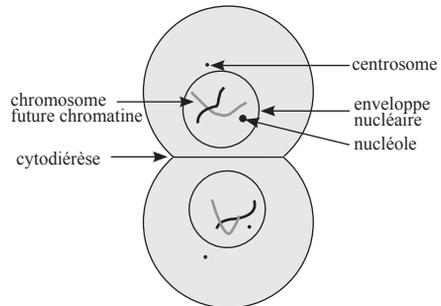


SCHÉMA D'UNE TÉLOPHASE ANIMALE

4) Déduction :

La mitose est une division qui permet d'avoir deux cellules identiques entre elles et identiques à la cellule mère. La mitose est une reproduction conforme.

## Exercice 2

1) Le résultat d'une reproduction conforme :

Le renouvellement des cellules ; la cicatrisation ; la croissance des organes.

2) Explication:

La croissance d'un organisme : la multiplication des cellules par mitose permet d'accroître le nombre des cellules et d'assurer la croissance de l'organe.

3- Schémas des étapes de la mitose animale.

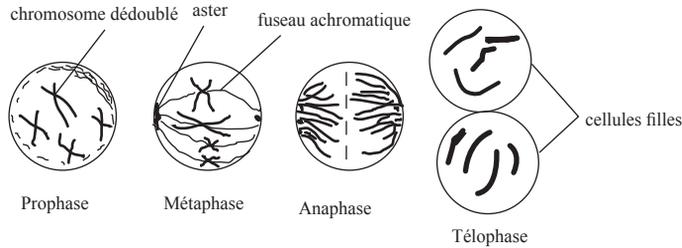


SCHÉMA DES ÉTAPES DE LA MITOSE ANIMALE

## Exercice 3

1) Description:

Le document montre un chromosome en train de se dédoubler : production de deux chromatides reliés par un centromère.

2) Explication:

Le dédoublement du chromosome au cours de l'interphase permet d'avoir le même nombre de chromosomes dans les cellules filles.

3) Conclusion:

La reproduction conforme est due à la duplication du chromosome, conséquence de la duplication ou réplication de l'ADN qui se produit à l'interphase précédant la prophase.

### J'approfondis

## Exercice 1

1) Analyse du schéma.

Le schéma présente un cycle cellulaire comportant une interphase suivie d'une mitose. L'interphase comporte trois phases qui sont : la phase G1 caractérisée par la croissance la préparation de la duplication, la phase S caractérisée par la duplication des molécules d'ADN donc des chromosomes et la phase G2 qui précède la mitose et qui est caractérisée par la croissance.

2) Explication de la position de la mitose sur ce schéma.

Au cours de l'interphase (phase S) les chromosomes se dédoublent. Au cours de la mitose les chromosomes dédoublés se séparent et sont intégrés dans des cellules différentes. La mitose dépend donc des phénomènes qui se produisent à l'interphase : elle est donc toujours précédée de l'interphase.

3) Conclusion de ce schéma

La mitose est toujours précédée de l'interphase et constitue avec elle un cycle cellulaire.

## Exercice 2

1) L'étape de la mitose présentée par l'image est la télaphase.

2) Explication du déroulement de la division cellulaire.

Les chromosomes initialement invisibles se spiralisent et se condensent pour donner des chromosomes visibles comportant chacun deux chromatides (prophase).

Les chromosomes se ragent par la suite sur le plan équatorial de la cellule formant ainsi une plaque équatoriale (métaphase).

Les chromatides de chaque chromosome se séparent. Les deux lots de chromosomes obtenus migrent chacun vers un pôle cellulaire (anaphase). Une fois les lots arrivent aux pôles cellulaires, la cellule animale subit un étranglement et finit par se diviser en deux cellules filles renfermant le même nombre de chromosomes que la cellule mère (télaphase) : il s'agit d'une division conforme.

## Compétence 3 : Traiter une situation relative à la nutrition et à la santé

**Thème**

LA NUTRITION ET LA SANTÉ DE L'HOMME

**Leçon 1**

# La diversité des habitudes alimentaires de l'Homme

### Je m'exerce

#### Exercice 1

- 1) Les Ébrié consomment principalement du riz à la sauce graine.  Faux
- 2) Les Guéré consomment principalement du foutou manioc.  Vrai
- 3) Les Agni consomment principalement du foutou igname.  Vrai
- 4) Les Bété consomment principalement du foutou banane.  Faux
- 5) Les Sénoufo consomment principalement de l'attiéké.  Faux

#### Exercice 2

- 1) Les sols hydromorphes sont propices à la culture du palmier à huile.  Faux
- 2) Les sols ferralitiques sont propices à la culture de la banane plantain et du manioc.  Vrai
- 3) Les sols ferrugineux sont propices à la culture du mil.  Vrai
- 4) Les sols hydromorphes sont propices à la culture du riz.  Vrai
- 5) Les sols ferralitiques sont propices à la culture de l'igname.  Vrai

#### Exercice 3

AFFIRMATIONS	VRAI	FAUSSE
Le riz à la sauce graine est la principale nourriture des Baoulé.		×
L'attiéké à l'huile rouge accompagné de la sauce claire au poisson est la principale nourriture des Adjoukrou.	×	
Le foutou igname est la principale nourriture des Abron.	×	
Le foutou manioc à la sauce kplé est la principale nourriture des Dan.	×	
Le foutou banane à la sauce claire est la principale nourriture des Dida.	×	
La pâte de maïs ou kabato à la sauce feuille est la principale nourriture des Sénoufo.	×	

#### Exercice 4

MOTS ET GROUPES DE MOTS	STRATÉGIES
Attiéké huile rouge au poisson	• Nord
Foufou banane	• Sud
Pâte de maïs ou kabato	• Ouest
Riz à la sauce graine	• Centre
Foutou manioc à la sauce kplé	• Centre-Ouest

### Exercice 5

- 1) Le peuple Senoufo se nourrit habituellement :  
 a- de maïs et du mil  
 b- du manioc  
 c- du taro.
- 2) Le peuple Wè se nourrit habituellement :  
 a- d'igname  
 b- du manioc  
 c- du sorgho.
- 3) Le peuple Dida se nourrit habituellement :  
 a- de banane  
 b- d'igname  
 c- du riz
- 4) Le peuple Baoulé se nourrit habituellement :  
 a- d'igname  
 b- du maïs  
 c- du riz.

### Exercice 6

- 1) Les sols ferrallitiques de l'Ouest sont propices à la culture de :  
 a. manioc, banane plantain et riz ;  
 b. maïs, mil et sorgho ;  
 c. Arachide.
- 2) Les sols ferrugineux du Nord sont propices à la culture de :  
 a. Manioc et de l'igname ;  
 b. Maïs, mil et sorgho ;  
 c. Banane plantain.
- 3) Les sols hydromorphes du Sud sont propices à la culture de ;  
 a. riz ;  
 b. taro ;  
 c. sorgho, mil.
- 4) Les sols ferrugineux sont propices à la culture :  
 a. du riz ;  
 b. du taro ;  
 c. du palmier à huile.

### Exercice 7

A : Attiéké au poulet frit ; A : Foutou banane à la sauce claire ; C : Foutou à la sauce graine ; D : Garba ; E : Riz à la sauce graine ; F : Kabato à la sauce feuille

### Exercice 8

AGNI	WÈ	BAOULÉ
Foutou igname ; sauce aubergine ; foutou banane sauce graine ; fofou banane sauce claire.	Foutou manioc sauce kplé ; riz sauce graine ; foutou banane sauce graine.	Foutou igname sauce aubergine ; riz sauce graine ; foutou banane sauce graine ; fofou banane sauce claire.

BÉTÉ	ADJOUKROU	SÉNOUFO
Riz sauce graine ; foutou banane sauce graine.	Foutou igname sauce aubergine ; attiéké huile rouge sauce claire.	Foutou igname sauce aubergine ; kabato sauce feuilles.

### Exercice 9

En Côte d'Ivoire, il existe une grande différence entre l'alimentation des différents groupes ethniques. Les Bété consomment habituellement du **foutou banane** et le **Riz** accompagnés de la **sauce graine**. Les Ébrié mangent par contre de l'**attiéké** accompagné de poisson, soit en soupe soit braisé ou grillé. Chez les Senoufo enfin la pâte de maïs ou **kabato** accompagné de la **sauce feuille**, le **mil** et le **fonio** sont les aliments consommés. La diversité des comportements alimentaires dépend de la disponibilité des **productions locales**. Les populations ont conservé ces **habitudes alimentaires** depuis des générations.

### Exercice 10

Les **habitudes alimentaires** diffèrent profondément d'une région à l'autre. Les populations se nourrissent des **produits vivriers** qui se développent bien sur les sols de leur région. Ainsi, dans le Nord, les **sols ferrugineux** sont propices à la culture des céréales, notamment le **sorgho**, le **mil** et le **maïs**. À l'Ouest, les **Sols hydromorphes** sont propices à la culture du **riz** et du **manioc** tandis qu'au Centre, est cultivée principalement l'igname. Dans le Sud, les sols ferrallitiques sont propices à la culture de la **noix coco** et du **palmier à huile**. Ainsi, la nature du sol influence considérablement **l'alimentation** des populations ivoiriennes.

### Je m'évalue

#### Exercice 1

1) Les aliments consommés à cette cérémonie : pâtes alimentaires, le petit pois, du riz gras, le kabato accompagné de sauce feuille.

2) Les régions productrices de ces aliments :

- Le riz est produit, à l'ouest.
- Le maïs utilisé pour faire le kabato est produit au Nord.

3) La notion d'habitude alimentaire.

L'habitude alimentaire traduit les aliments qu'un individu ou un peuple à l'habitude de consommer.

#### Exercice 2

1) Les villes mentionnées sur la carte où ces aliments sont habituellement consommés.

Man : manioc, la banane plantain.

Daloa : la banane plantain, riz.

Abidjan : l'attiéké ; la graine de palme.

Korhogo : mil, du sorgho, des mangues.

Bouna : l'igname.

Bouaké : l'igname.

Abengourou : la banane plantain.

Yamoussoukro : l'igname.

2) Quelques mets habituellement consommés par les différents groupes ethniques de ces villes.

**Man** : groupe ethnique : Wè.

Mets : foutou de manioc ou la banane plantain avec sauce kplé.

**Daloa** : groupe ethnique : Bété.

Mets : foutou banane ou du riz à la sauce graine.

**Abidjan** : groupe ethnique : Ébrié.

Mets : attiéké blanc ou à l'huile rouge, sauce claire ou légume.

**Korhogo** : groupe ethnique : Sénoufo.

Mets : kabato (pâte de mil, du sorgho ou de maïs) avec sauce feuille.

**Bouna** : groupe ethnique : Koulango.

Mets : foutou d'igname accompagnée de diverses sauces.

**Bouaké, Yamoussoukro** : groupe ethnique : Baoulé.

Mets : foutou d'igname accompagnée de diverses sauces.

**Abengourou** : groupe ethnique : Agni.

Mets : foutou de banane accompagnée de diverses sauces.

3) La notion de diversité des habitudes alimentaires.

La diversité des habitudes alimentaires est traduite par la variation des aliments consommés d'une région à l'autre.

#### Exercice 3

1) Les aliments habituellement consommés par chaque groupe ethnique de la cité.

Bété : foutou banane à la sauce graine.

Guéré : foutou manioc à la sauce kplé.

Baoulé : foutou igname à la sauce aubergine.

Sénoufo : kabato à la sauce feuille.

Ébrié : Attiéké à la soupe de poisson.

2) Localisation de ces différents mets à partir de la carte de la Côte d'Ivoire.

• Baoulé : Foutou igname à la sauce aubergine ;

Akan, au Centre et à l'Est de la Côte d'Ivoire ;

• Guéré : Foutou manioc à la sauce kplé ; Mandé, Ouest de la Côte d'Ivoire ;

• Bété : Foutou banane à la sauce graine ; Krou, Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire ;

- Sénoufo : Kabato à la sauce feuille ; Gour, Nord, Nord-Est de la Côte d'Ivoire ;
- Ebrîé : Attiéké à la soupe de poisson ; Akan, Sud-Est de la Côte d'Ivoire.

### 3) Explication de la diversité des habitudes alimentaires

Les populations se nourrissent des produits vivriers qui se développent bien sur les sols de leur région. Ainsi, dans le Nord, les sols ferrugineux sont propices à la culture des céréales, notamment le sorgho, le mil et le maïs. À l'Ouest, les Sols sont propices à la culture du riz et du manioc tandis qu'au Centre, est cultivé principalement l'igname. Dans le Sud, les sols ferralitiques sont propices à la culture de la noix de coco et du palmier à huile. Ainsi, la nature du sol influence considérablement l'alimentation des populations ivoiriennes. C'est ce qui explique la variation des habitudes alimentaires d'une région à l'autre.

## J'approfondis

### Exercice 1

1) Localisation des denrées rencontrées sur le marché d'Odienné.

Le mil, le sorgho, des mangues, le fonio sont produits au Nord de la Côte d'Ivoire ;

Le riz est produit à l'Ouest de la Côte d'Ivoire.

L'igname est produite au Centre et au Nord-Est de la Côte d'Ivoire.

Le manioc est produit à l'Ouest et au Sud de la

Côte d'Ivoire.

La banane est produite à l'Est et Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire.

2) Explication de la répartition de ces cultures vivrières.

Les plantes se développent sur les sols auxquels ils sont adaptés. Or les sols varient selon les régions de la Côte d'Ivoire : sols ferralitiques au Sud ; sols ferrugineux au Nord ferrisol au Centre etc. D'où les variations des cultures vivrières.

### Exercice 2

1) Régions productrices de ces aliments.

A : graine de palme, produite au Sud de la Côte d'Ivoire ; B : igname, produite au Centre de la Côte d'Ivoire ; C : banane produite à l'Ouest de la Côte d'Ivoire ; D : tubercule de manioc, produit à l'Ouest de la Côte d'Ivoire ; E : fruits et légumes, produits au Sud et au Centre de la Côte d'Ivoire.

2) Explication de la diversité des habitudes alimentaires en Côte d'Ivoire.

Les peuples consomment les aliments qu'ils produisent. Or les plantes se développent sur les sols auxquels ils sont adaptés et les sols varient selon les régions de la Côte d'Ivoire : sols ferralitiques au Sud ; sols ferrugineux au Nord ; ferrisol au Centre etc.

Donc les cultures vivrières varient d'une région à l'autre de la Côte d'Ivoire par conséquent les habitudes alimentaires en Côte d'Ivoire ne sont pas les mêmes dans toutes les régions de la Côte d'Ivoire.

## Leçon 2

# les habitudes alimentaires et la santé de l'Homme

## Je m'exerce

### Exercice 1

A : Obésité ; B : Goitre endémique ;

C : artériosclérose.

### Exercice 2

1) Assaisonner le repas avec les cubes de bouillons alimentaires.

2) Saler exagérément le repas.

3) Boire de l'eau glacée pendant le repas.

- 4) Consommer au moins cinq fruits et légumes par jour.  F
- 5) Consommer beaucoup de viande rouge à chaque repas.  V
- 6) Consommer régulièrement des repas déséquilibrés et pas variés.  V
- 7) Consommer régulièrement des aliments gras.  V

### Exercice 3

- 1) Le goitre endémique est provoqué par la consommation de manioc, de patate et de chou pauvres en iode.  V
- 2) L'obésité est provoquée par une alimentation riche en graisse animale.  V
- 3) Le goitre endémique est provoqué par la consommation de poisson et de viande.  F
- 4) L'obésité est provoquée par la consommation excessive d'aliments caloriques.  V
- 5) L'artériosclérose est provoquée par une alimentation riche en graisse animale.  V
- 6) L'obésité est provoquée par grignotages de chocolats, biscuits et bonbons.  V
- 7) L'artériosclérose est provoquée par la pratique d'activité sportive régulière.  F
- 8) L'obésité est provoquée par le manque d'activité sportive et la sédentarité.  V

### Exercice 4

GOITRE
Gonflement du cou ; Essoufflement ; Gorge serrée ; Ronflement.

ARTÉROSCLÉROSE
Douleur à la poitrine ; Douleur au bras gauche ; Fréquence cardiaque élevée ; Gonflement des pieds.

## OBÉSITÉ

Difficultés respiratoires ; Poids élevé ; Transpiration excessive ; Essoufflement ; Fréquence cardiaque élevée ; Gonflement des pieds ; Surplus de graisse.

### Exercice 5

MALADIES LIÉES AUX HABITUDES ALIMENTAIRES	DÉFINITIONS
Obésité	Lésion de la paroi des artères.
Artériosclérose	Accumulation très importante de graisse dans l'organisme.
Goitre endémique	Augmentation du volume de la glande thyroïde.

### Exercice 6

Le **goitre** est une maladie liée aux **habitudes alimentaires** de l'homme. Il se manifeste par une augmentation du volume de la **thyroïde**, petite glande située au niveau du **Cou**. Il sévit particulièrement dans les régions du globe **pauvres en iode** mais peut également être provoqué ou aggravé par la consommation régulière des **aliments goitrogènes** tels que le manioc, le chou, la patate douce, navets. Ces aliments induisent une **élimination accrue** dans l'urine de l'**iode** ingéré. La carence en ce minéral entraîne l'arrêt de la production des **hormones thyroïdiennes** ce qui provoque l'augmentation du volume de la glande thyroïdienne.

### Exercice 7

Une alimentation riche en **graisses animales** entraîne une augmentation de la quantité de lipides, principalement le **cholestérol** dans la **circulation sanguine**.

Ces lipides **s'accumulent** dans le sang et engendrent la formation de **plaques d'athérome** sur la paroi interne de l'artère. La paroi de l'artère perd son **élasticité** et **durcit**. Cette plaque

réduit considérablement le **flux sanguin** pouvant conduire jusqu'à l'**obstruction** totale du vaisseau sanguin appelée **thrombose**. Le sujet ainsi atteint de l'**artériosclérose** devient vulnérable aux **maladies cardiovasculaires**.

### Exercice 8

- A : Rupture de la plaque d'athérome.  
B : Obstruction partielle de la circulation sanguine.  
C : Dépôt lipidique.

### Exercice 9

1- a, c ; 2- b, c ; 3- a, d.

### Exercice 10

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

## Je m'évalue

### Exercice 1

- la maladie : l'obésité.
- Les causes de la maladie : Apports caloriques supérieurs aux besoins énergétiques du sujet.
- Analyse les résultats obtenus : Calcul, pour chaque sujet, l'indice de masse corporelle :  
IMC ( $P/T^2$ ) de :  
Émile :  $75/(1,69)^2 = 75/2,86 = 26,22$ .  
Félicité :  $85/(1,72)^2 = 85/2,96 = 28,65$ .  
Odile :  $78/(1,75)^2 = 78/3,10 = 25,16$ .  
Hugues :  $70/(1,78)^2 = 70/3,20 = 21,86$ .  
Daniel :  $115/(1,86)^2 = 115/3,50 = 32,86$ .  
Aurélien :  $86/(1,88)^2 = 86/3,50 = 24,57$ .  
Élie :  $120/(1,95)^2 = 120/3,80 = 31,58$ .  
Franck :  $90/(2,05)^2 = 90/4,20 = 21,43$ .  
Daniel a le plus grand indice de masse corporelle suivi d'Élie. Hugues et Franck ont les plus faibles indices de masse corporelle.
- Les sujets malades.  
Daniel et Élie

### Exercice 2

- Les aliments dont la consommation excessive :  
a- présente des risques pour la santé : matières grasses, céréales et racines, viandes et

poissons.  
b- ne présente pas de risque pour la santé l'eau, fruits et légumes.

- Les propriétés de chaque groupe d'aliments :
  - Matières grasses : apports de calories pour le fonctionnement de l'organisme ;
  - Viandes, poissons : apports de protéines pour la croissance de l'organisme ;
  - Produits laitiers : apports de protéines et des sels minéraux pour la croissance et le fonctionnement de l'organisme ;
  - Fruits et légumes : apports de vitamines et des sels minéraux pour le fonctionnement de l'organisme ;
  - L'eau (boisson) : fonctionnement de l'organisme ;
  - Céréales et racines : apport d'énergie pour l'organisme.

- Une alimentation saine et équilibrée est une alimentation qui apporte tout ce dont l'organisme a besoin pour être en bonne santé.

- 4 règles d'une alimentation saine et équilibrée :

- Les cinq (5) règles pour une alimentation :
- Boire suffisamment d'eau.
  - Manger des fruits et des légumes.
  - Penser aux bonnes graisses.
  - Manger des aliments variés.
  - Limiter les sucres industriels.

### Exercice 3

- La maladie : l'artériosclérose
- Annotation :
  - endomètre de l'artère ;
  - dépôt de cholestérol ;
  - hématie ;
  - plaques d'athérome : thrombose ;
  - rupture de la thrombose ;
  - obstruction de l'artère.
- Explication du mécanisme de formation de la plaque d'athérome.  
La consommation excessive de matières grasses provoque l'accumulation de cholestérol dans l'endomètre des artères. Il s'ensuit la formation d'une plaque d'athérome pouvant évoluer en thrombose. La thrombose grossit et réduit la lumière de l'artère gênant ainsi la circulation sanguine : l'artériosclérose.

4. Les aliments à l'origine de cette maladie :  
Consommation excessive de matières grasses.

### J'approfondis

#### Exercice 1

1) Analyse du tableau

Le tableau montre que la plupart des élèves (35) de la classe sont des sujets normaux (ils ont un IMC compris entre 20 et 24) par contre trois (03) élèves sont en surpoids (ils ont un IMC compris entre 25 et 29) et trois (03) sont malades (ils ont un  $IMC \geq 30$ ).

2) Relation entre l'indice de masse corporelle et la maladie des trois derniers élèves du tableau. ( $IMC > \text{ou} = 30$ )

L'indice de masse corporelle est obtenu par la division de la masse par le carré de la taille. Quand l'indice est élevé c'est que la masse

est trop importante par rapport à la taille de l'individu. Cela traduit un dépôt excessif de graisse dans le corps source de maladie liée à l'alimentation telle que l'obésité.

#### Exercice 2

1) Explication la mise en place de la plaque d'athérome

La consommation d'aliment trop gras, provoque une accumulation du cholestérol dans l'endomètre des artères : formation de l'athérome.

L'accroissement de la masse de graisse finit par obstruer l'artère.

2) Proposition de trois mesures d'hygiène alimentaires pour éviter cette maladie.

- Consommer des aliments moins gras ;
- Consommer des aliments moins sucrés.
- Avoir une alimentation équilibrée.

## ANNOTATIONS DES SUPPORTS DE COURS

SUPPORTS	ANNOTATION
<b>Document 1</b> : Schéma de l'arc réflexe unilatéral	a : moelle épinière b : neurone d'association c : peau d : muscle e : nerf rachidien f : racine antérieure du nerf rachidien g : neurone moteur h : neurone sensitif
<b>Document 2</b> : Schéma d'un neurone	a : dendrite b : noyau c : corps de Nissle d : gaine de myéline e : gaine de Schwann f : corps cellulaire g : axone ou cylindraxe h : noyau de la gaine de Schwann i : terminaison nerveuse
<b>Document 3</b> : Schéma de la structure d'une synapse	a : vésicule synaptique d : neurone pré synaptique c : exocytose de médiateur chimique d : fente synaptique e : neurone post synaptique
<b>Document 4</b> : Schéma explicatif de la transmission synaptique	a : arrivée du P.A b : vésicule de neuromédiateurs c : figure d'exocytose d : neurone pré synaptique e : fente synaptique f : membrane post synaptique
<b>Document 5</b> : Expériences de castration et d'injection d'hormones chez le mâle	-
<b>Document 6</b> : Expériences de castration et d'injection d'hormones chez la femelle	-
<b>Document 7</b> : Organes intervenant dans la communication hormonale	-
<b>Document 8</b> : Mécanisme de la transmission hormonale	-
<b>Document 9</b> : Grands ensembles environnementaux	-
<b>Document 10</b> : Différentes parties de l'atmosphère	-
<b>Document 11</b> : Rôle des grands ensembles environnementaux : cas du cycle du carbone	-

<b>Document 12</b> : Conditions de la production de la matière organique	-
<b>Document 13</b> : Importance de photosynthèse sur l'environnement	-
<b>Document 14</b> : Causes du changement climatique	-
<b>Document 15</b> : Conséquences du changement climatique	-
<b>Document 16</b> : Schéma de l'ultrastructure d'une animale	a : hyaloplasme b : vacuole c : membrane plasmique d : ribosomes e : ergastoplasme f : ribosome g : appareil de Golgi h : centrosome i : réticulum endoplasmique j : pore nucléaire k : nucléole l : chromatine m : enveloppe nucléaire n : nucléoplasme o : noyau
<b>Document 17</b> : Caryotype d'une cellule de l'homme	-
<b>Document 18</b> : Caryotype des gamètes de l'homme	A : spermatozoïde X B : spermatozoïde Y
<b>Document 19</b> : Caryotype d'une cellule de la femme	-
<b>Document 20</b> : Caryotype du gamète de la femme	-
<b>Document 21</b> : Schémas des différentes phases de la mitose	a : début prophase b : fin prophase c : métaphase d : anaphase e : début télophase f : fin télophase
<b>Document 22</b> : Schéma d'un chromosome métaphasique	-
<b>Document 23</b> : Aliments consommés en Côte d'Ivoire	-
<b>Document 24</b> : Aliments habituellement consommés dans quelques régions de Côte d'Ivoire	-
<b>Document 25</b> : Maladies liées à l'alimentation : le goitre	-
<b>Document 25</b> : Maladies liées à l'alimentation : l'obésité	-



Mise en page : Vallesse Éditions  
Tel : 2722410821/0101916125  
Achévé d'imprimer en Côte d'Ivoire  
3<sup>ème</sup> trimestre 2021  
Dépôt légal N° 17785

