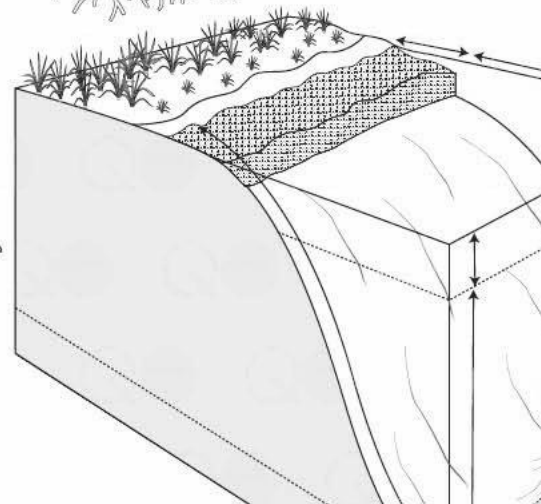
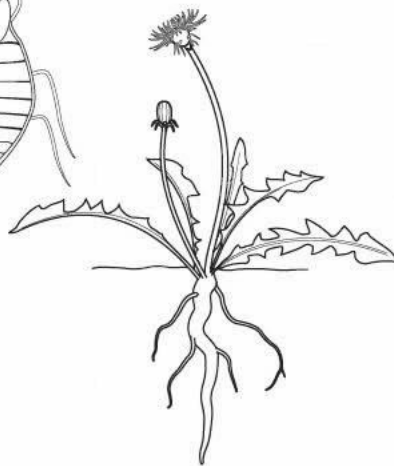
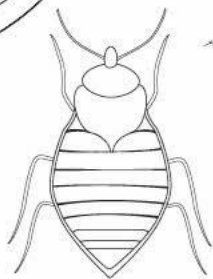
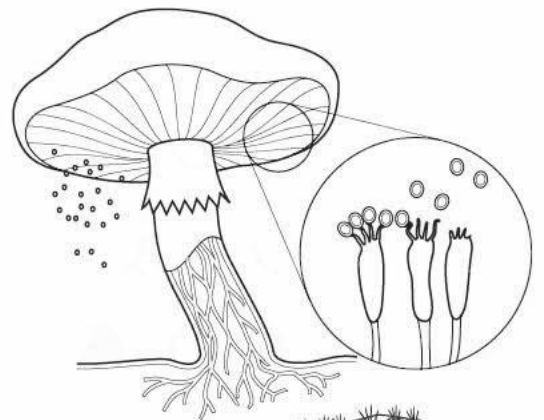
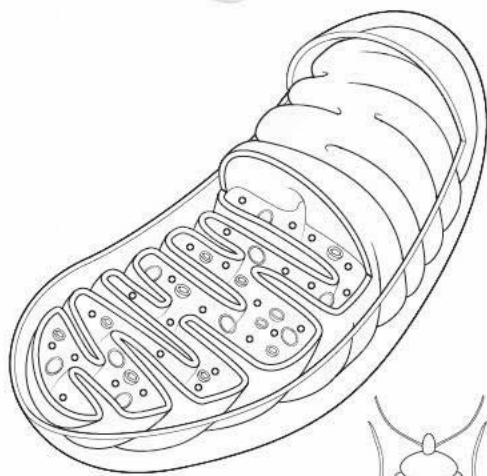
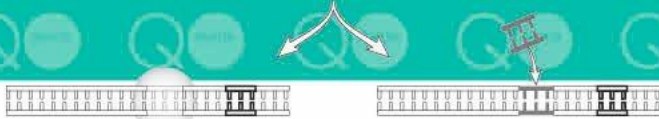
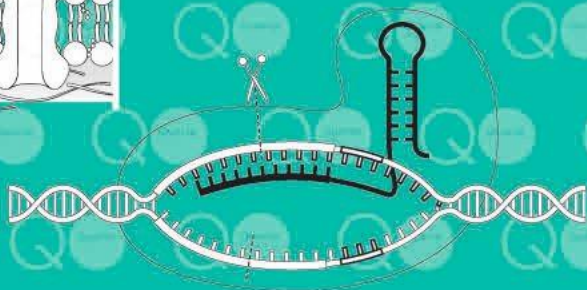
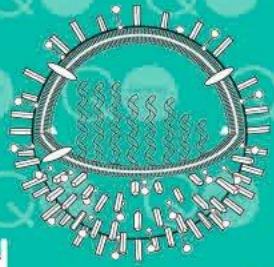
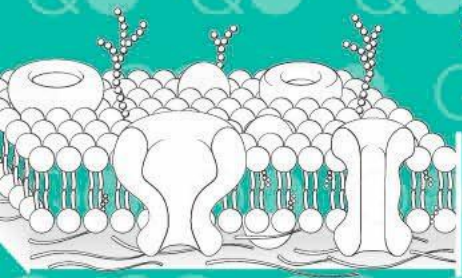


Toute la
biologie
en 200 schémas
à légénder et colorier



Toute la
biologie
en 200 schémas
à légénder et colorier

Dr René Fester Kratz

*Everett Community College,
Everett, Washington*



L'édition originale de cet ouvrage a été publiée en 2019 en Amérique du Nord par Kaplan, Inc., d/b/a Barron's Educational Series, sous le titre *The Biology Student's Self-test Coloring Book*

First edition for North America published in 2019
by Kaplan, Inc., d/b/a Barron's Educational Series
750 Third Avenue
New York, NY 10017
www.barronseduc.com

© 2019 Quarto Publishing plc

Conceived, designed, and produced by The Bright Press, an imprint of the Quarto Group
58 West Street, Brighton, BN1 2RA, United Kingdom

Illustrations : Medical Artist Ltd (www.medical-artist.com)

© Dunod, 2020 pour la traduction française
11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

ISBN 978-2-10-079592-5

Traduction française : Huguette Louis

Ouvrage imprimé en Chine

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Table des matières

| | |
|--|-----|
| Introduction | 6 |
| Comment utiliser ce livre | 7 |
| Étudier le monde vivant | 8 |
| La chimie de la vie | 14 |
| Structures cellulaires | 24 |
| Virus | 33 |
| Métabolisme | 37 |
| Communication cellulaire et reproduction | 51 |
| Structure et expression des gènes | 66 |
| Bio-ingénierie | 74 |
| Biologie du développement | 82 |
| Évolution | 89 |
| Biodiversité | 97 |
| Structure et fonction des végétaux | 105 |
| Structure et fonction des animaux | 127 |
| Anatomie et physiologie humaine | 141 |
| Écologie | 167 |
| Index | 188 |

Introduction

Des bactéries au Grand Héron (*Ardea herodias*), et des kookaburras aux Dragons de Komodo (*Varanus komodoensis*), les êtres vivants occupent toute la surface de la Terre. Cette couche de vie, appelée biosphère, s'étend jusqu'à 64 km dans l'atmosphère et 19 km à l'intérieur de la croûte terrestre. Les êtres humains font partie de ce réseau complexe de la vie, interagissant directement et indirectement avec d'autres espèces pour partager les ressources dont nous avons tous besoin pour survivre. Comprendre ce dont chaque espèce a besoin, comment elle se développe et interagit avec d'autres est l'objet de la biologie. En apprendre davantage sur la biologie peut nous aider à comprendre notre propre espèce et notre place dans le monde.

Des connaissances solides en biologie sont essentielles pour les professions en lien avec la santé et la gestion de l'environnement. Étudier la biologie peut également permettre de mieux comprendre la nature et des sujets complexes comme la biodiversité et les changements climatiques. Quelle que soit la raison pour laquelle vous étudiez la biologie, ce livre vous propose une expérience d'apprentissage active qui vous aidera à maîtriser le sujet, du fonctionnement des cellules microscopiques aux interactions écologiques à l'échelle mondiale. Sur chaque page, vous pouvez vous tester en complétant les noms des structures et en coloriant, suivant un code couleur, les principaux éléments similaires d'une illustration à l'autre. Légendez vous-même les figures et diagrammes vous permettra de vous en souvenir beaucoup mieux. La connexion unique entre la main, les yeux et l'esprit fait de ce livre de biologie à colorier un outil d'étude à la fois efficace et amusant. Il est accessible à tous ceux qui recherchent une approche différente pour étudier et approfondir leurs connaissances.

Comment ce livre est organisé

Ce livre, divisé en 15 chapitres détaillés, présente plus de 200 schémas au design épuré. Il couvre les concepts fondamentaux de la biologie – des cellules et de l'ADN, à l'écologie et à l'évolution. Il présente les principaux groupes d'organismes, les principes fondamentaux de la physiologie animale et de la physiologie végétale, et propose également un examen approfondi de l'anatomie et de la physiologie humaines. En le parcourant, vous comprendrez les concepts les plus importants de la biologie et apprécierez la diversité de la vie sur Terre.

Comment utiliser ce livre

Ce livre est conçu pour aider les étudiants et les professionnels à identifier les structures et processus importants en biologie. Les traits de légende en couleur pointent chaque caractéristique. Colorier et compléter les légendes vous permet de mettre en pratique vos connaissances. Vous obtiendrez un meilleur rendu en utilisant

des crayons de couleur plutôt que des feutres et en variant les tons sombres et clairs. Dans la mesure du possible, utilisez la même couleur pour les structures identiques, de sorte qu'une fois toutes les illustrations terminées, vous puissiez les utiliser comme références visuelles. Pour la section sur l'anatomie et la physiologie humaines,

vous pouvez appliquer le schéma classique du vert pour les structures lymphatiques, du jaune pour les nerfs, du rouge pour les artères et du bleu pour les veines. En ajoutant les légendes face aux lignes de repère en couleur, vous pouvez tester puis vérifier vos connaissances (réponses en bas de page).

30
Structures cellulaires

Gros plan sur la mitochondrie

Tout comme une centrale électrique, la mitochondrie fournit de l'énergie utilisable aux cellules. Cela passe par le processus de respiration cellulaire, une série de réactions chimiques qui modifient les aliments afin que l'énergie chimique de la nourriture soit transférée au transporteur d'énergie, l'ATP. Les cellules utilisent l'énergie de l'ATP pour alimenter les processus endergoniques (nécessitant de l'énergie), tels que la biosynthèse, le mouvement et le transport.

Les cellules eucaryotes contiennent des mitochondries depuis qu'un ancêtre a incorporé une bactérie vivant librement, les deux cellules ayant alors développé une forme de relation symbiotique mutualiste, bénéfique pour les deux organismes. La structure de la mitochondrie fournit des preuves de cet événement ancien : elle a deux membranes – une externe et une interne – ainsi que son propre ADN et ses ribosomes, ces deux éléments évoquant une relation étroite avec les bactéries.

Les deux étapes de la respiration cellulaire se déroulent dans la mitochondrie. Le cycle de Krebs se produit dans la matrice. Ensuite, la phosphorylation oxydative utilise une chaîne de transporteurs d'électrons composée de protéines de la membrane interne. Les plis de la membrane interne, appelés crêtes, augmentent la surface disponible pour ce processus. Au fur et à mesure que les protéines transfèrent des électrons le long de la chaîne, certaines protéines transportent des protons (H⁺) dans l'espace intermembranaire situé entre les membranes interne et externe.

Coupe transversale d'une mitochondrie

Réponses

1. membrane interne (crêtes), 2. matrice, 3. membrane externe, 4. espace intermembranaire, 5. ribosome, 6. ADN, 7. granule

TITRE DU CHAPITRE

TITRE DE LA PAGE

TEXTE
Informations sur le sujet en cours de description. Il explique ce qui est illustré, bien que les illustrations et le texte doivent être vus ensemble pour obtenir toutes les informations sur un sujet.

TITRES
Ils indiquent brièvement ce qui est montré dans chaque figure.

ILLUSTRATIONS
Les illustrations peuvent montrer un système de corps entier, un seul organe ou la microstructure d'une partie du corps. Divers principes physiologiques sont également illustrés schématiquement.

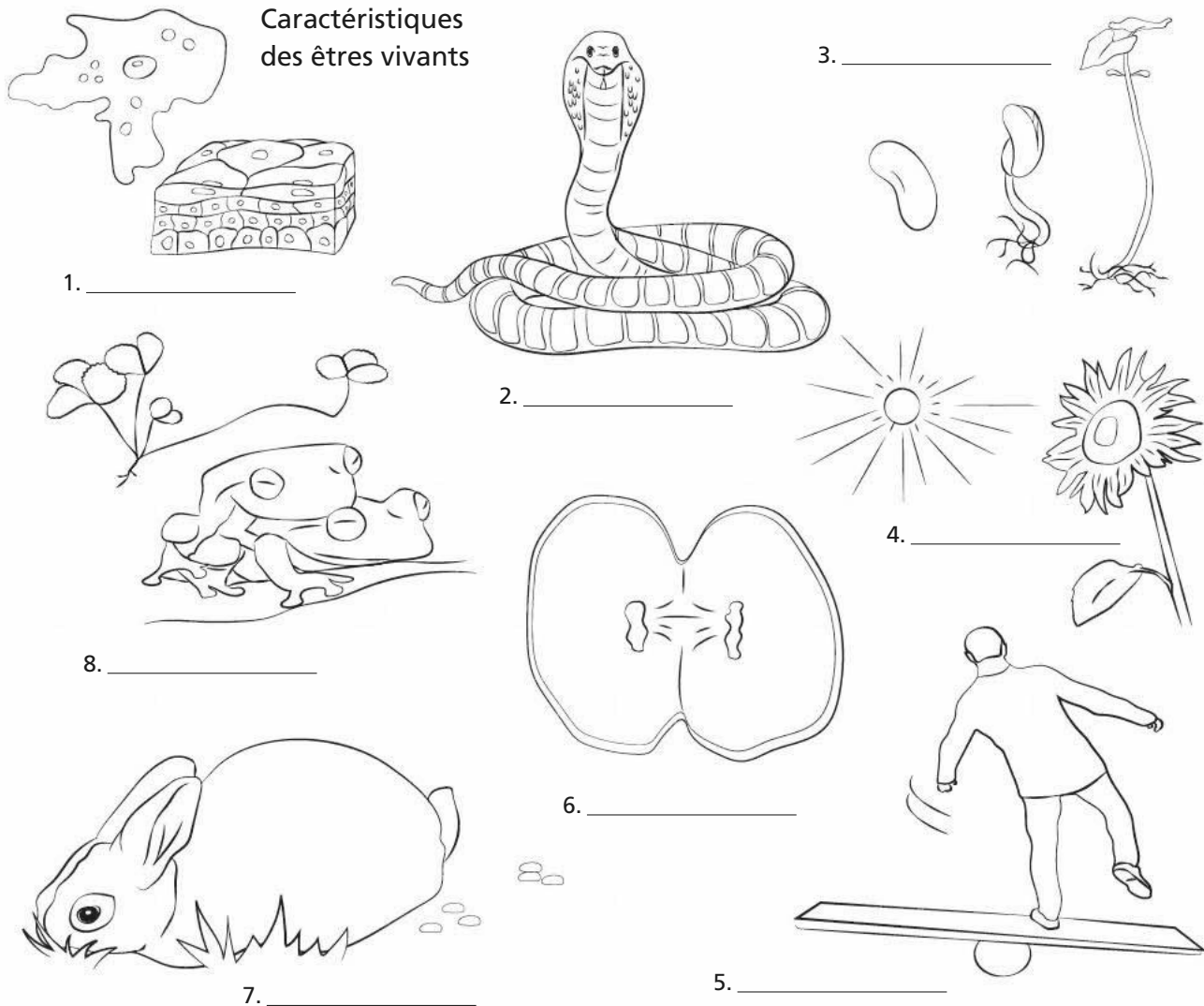
RÉPONSES
Les légendes manquantes sont présentées à l'envers, dans l'ordre numérique.

ÉTIQUETTES
Les lignes numérotées permettent d'écrire des légendes - celles-ci peuvent être des structures, des processus, des produits chimiques, des actions, etc.

Caractéristiques des êtres vivants

Toutes les structures qui existent sur Terre, qu'elles fassent partie du vivant (biotiques) ou non (abiotiques), sont constituées des mêmes éléments chimiques. Toutefois, le monde vivant a de nombreuses propriétés uniques. Les biologistes ont essayé d'identifier celles qui définissent le mieux la vie. Certaines peuvent être trouvées individuellement dans des matériaux abiotiques, mais seuls les êtres vivants les regroupent toutes.

Alors, qu'est-ce qui rend les êtres vivants uniques ? Tous sont constitués de cellules, se développent et peuvent se reproduire, de manière sexuée ou asexuée. En donnant des copies de leur matériel génétique sous forme de chromosomes à leur progéniture, les parents transmettent leurs caractères héréditaires. Des changements occasionnels peuvent se produire par mutation, permettant aux individus et populations de s'adapter aux changements de l'environnement au cours de longues périodes d'évolution. Rester en vie nécessite de répondre aux stimuli de l'environnement et de maintenir un équilibre interne appelé homéostasie. Tous les organismes ont besoin d'énergie pour se développer, se déplacer, se reproduire et maintenir leur organisation. Les êtres vivants échangent aussi de la matière avec leur environnement, en absorbant des matériaux tels que la nourriture et en libérant des déchets.

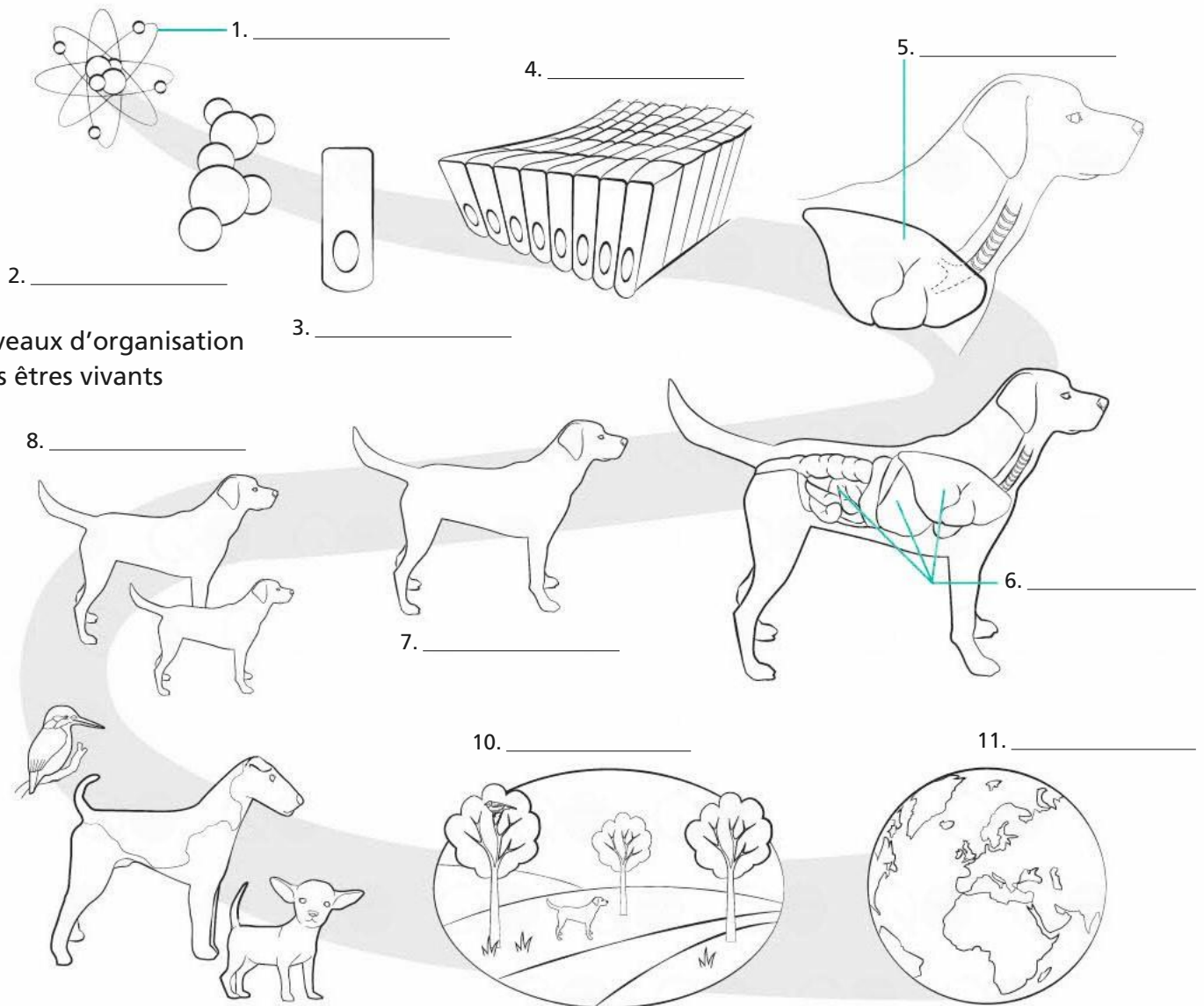


Réponses

Organisation des êtres vivants

Les biologistes étudient la vie suivant différents niveaux d'organisation. Chaque être vivant est un organisme. Certains organismes, comme les bactéries, ne sont pas plus gros qu'une cellule, d'autres, comme une plante ou un animal, peuvent compter des millions ou des milliards de cellules. Les biologistes cellulaires et moléculaires se concentrent sur la plus petite unité de la vie, la cellule, et sur les atomes et molécules la constituant. L'anatomie et la physiologie étudient comment différents types de cellules se combinent pour former des tissus et comment des couches de tissus forment des organes. Les organes forment des systèmes organiques qui régulent la physiologie des organismes multicellulaires.

Les spécialistes de l'environnement et de l'écologie étudient la manière dont les organismes interagissent entre eux et avec leur environnement. Des organismes du même type, vivant au même endroit, constituent une population. Plusieurs populations vivant dans une même zone forment une communauté. Les communautés qui interagissent avec leur environnement physique forment des écosystèmes, dont le plus important est la biosphère. La biosphère s'étend de l'atmosphère jusque dans le sol, c'est la couche de vie qui couvre toute la surface de la Terre.



Niveaux d'organisation des êtres vivants

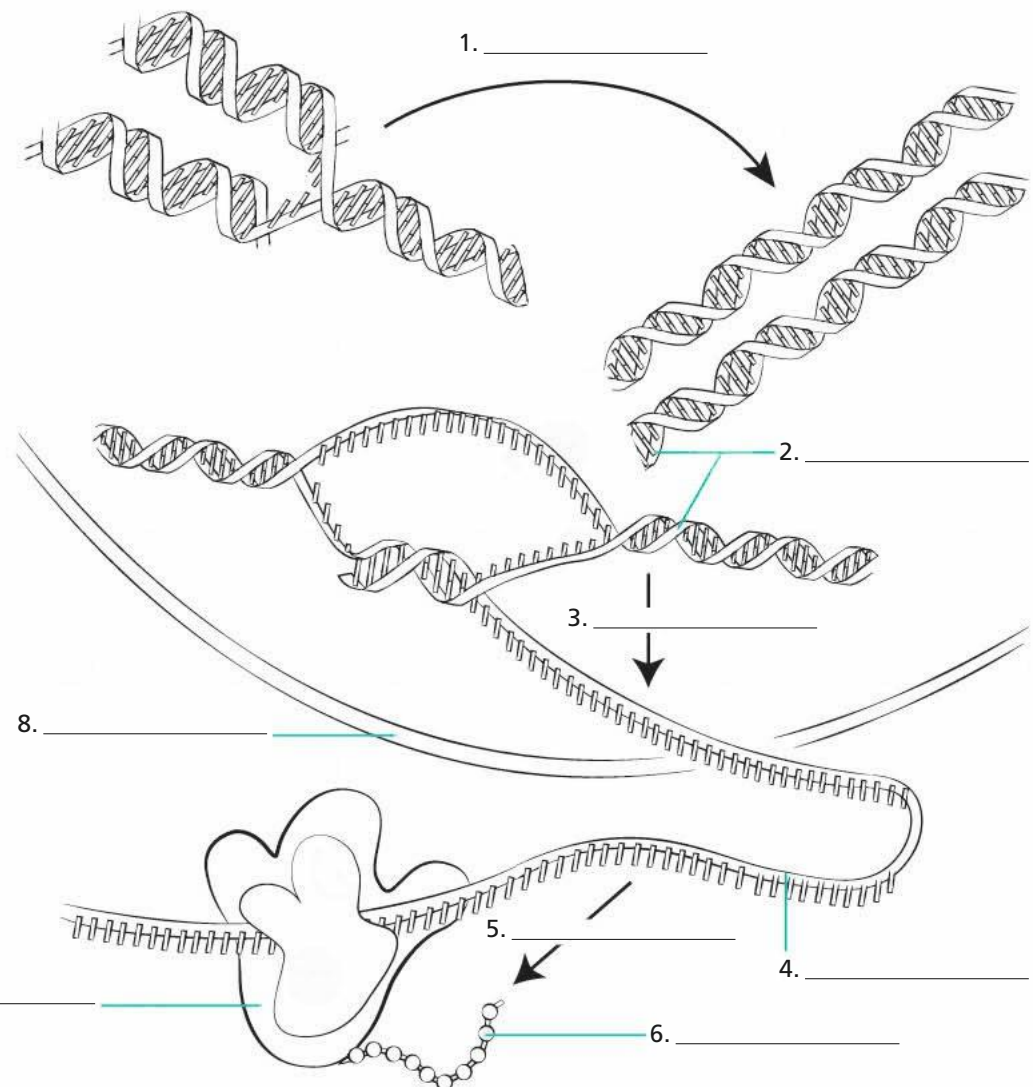
Réponses

Flux d'informations génétiques

L'acide désoxyribonucléique (ADN) contient les instructions nécessaires aux organismes vivants pour construire et contrôler toutes les molécules nécessaires à la structure et à la fonction des cellules. L'information est codée sous la forme d'un motif chimique de désoxyribonucléotides qui contient 4 bases azotées différentes : adénine (A), guanine (G), thymine (T) et cytosine (C). Ces nucléotides se lient pour former de longues chaînes ; l'ordre des bases dans les chaînes définit le code génétique de l'ADN. Pour former une molécule d'ADN complète, deux brins avec des codes complémentaires se lient l'un à l'autre et s'enroulent pour former la double hélice d'ADN. Lorsque les cellules se reproduisent, elles utilisent la réplication de l'ADN pour créer des copies de leurs chromosomes, de sorte que chaque cellule résultante en ait un jeu complet. La réplication de l'ADN est semi-conservative : chacun des brins de la double hélice sert de matrice pour créer un nouveau brin complémentaire.

Lorsque les cellules ont besoin de molécules, telles que des enzymes ou des acides ribonucléiques (ARN), elles utilisent la transcription pour copier le code de leur ADN dans une molécule complémentaire d'ARN messager (ARNm). Comme l'ADN, l'ARN code l'information sous la forme d'un motif chimique alternant 4 ribonucléotides, mais il contient la base azotée uracile (U) au lieu de la thymine (T). La transcription peut produire plusieurs sortes d'ARN : l'ARNm, l'ARN de transfert (ARNt), et l'ARN ribosomique (ARNr).

Les cellules utilisent le code contenu dans l'ARNm pour la construction de chaînes polypeptidiques nécessaires pour toutes les protéines, y compris les enzymes. Le code est traduit en unités de 3 nucléotides appelées codons. Chaque codon représente un acide aminé. Les molécules d'ARNt apportent les acides aminés, *via* leur anticodon qui s'apparie aux codons de l'ARNm de sorte que chaque acide aminé soit placé correctement dans la chaîne polypeptidique. La traduction a lieu dans les ribosomes, constitués d'ARNr et de protéines.



Flux d'informations
génétiques

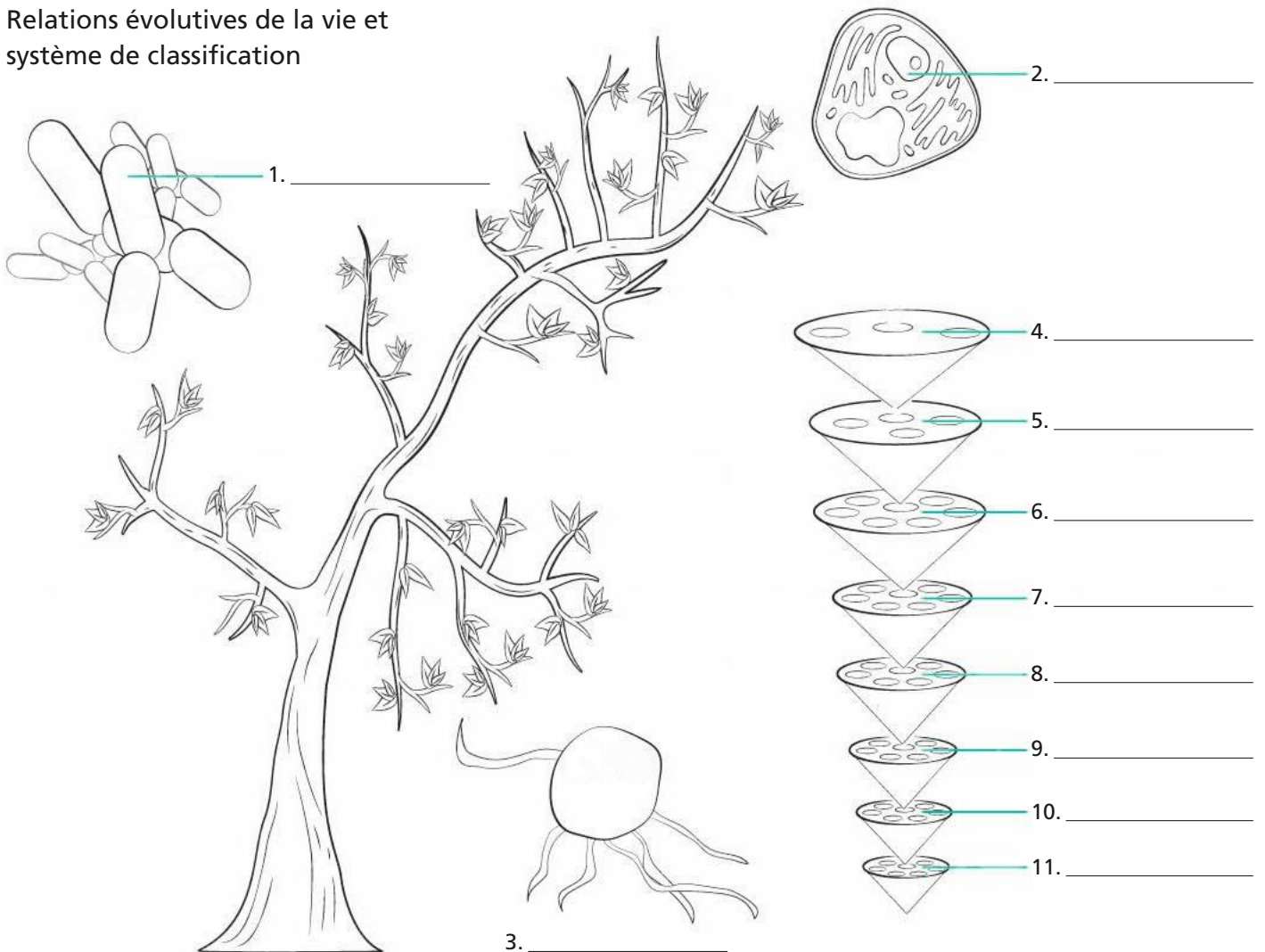
Réponses

L'arbre du vivant

Les biologistes comparent les structures, la chimie et le matériel génétique des êtres vivants afin de déterminer les relations entre organismes tout au long de l'évolution. Ces relations peuvent être mises en évidence par la construction d'arbres phylogénétiques, dans lesquels les nœuds indiquent des ancêtres communs et la longueur des branches indique le temps écoulé depuis la divergence évolutive. Le système de classification moderne est basé sur les travaux du naturaliste suédois Carl von Linné (1707-1778), qui a classé les organismes dans des catégories hiérarchiques de relations et mis au point le système de nomenclature binominale, toujours utilisé.

Une révision importante de la compréhension moderne de la phylogénie a eu lieu dans les années 1970, lorsque le microbiologiste Carl Woese (1928-2012) a comparé les séquences de gènes codant pour l'ARNr de nombreux organismes. Les travaux de Woese ont révélé que les procaryotes devaient être divisés en deux groupes plutôt que regroupés en un seul, comme cela avait été fait en se basant sur la structure cellulaire. C'est pourquoi on reconnaît maintenant trois branches principales de l'arbre du vivant : Archaea, Bacteria et Eukarya. Dans ces domaines, on reconnaît les sous-catégories de règne, embranchement, classe, ordre, famille, genre et espèce. Un nom scientifique propre à une espèce comprend le genre et l'épithète spécifique (nom de l'espèce) et doit être en italique ou souligné. Les humains sont des *Homo sapiens* et le tigre est un *Panthera tigris*.

Relations évolutives de la vie et système de classification



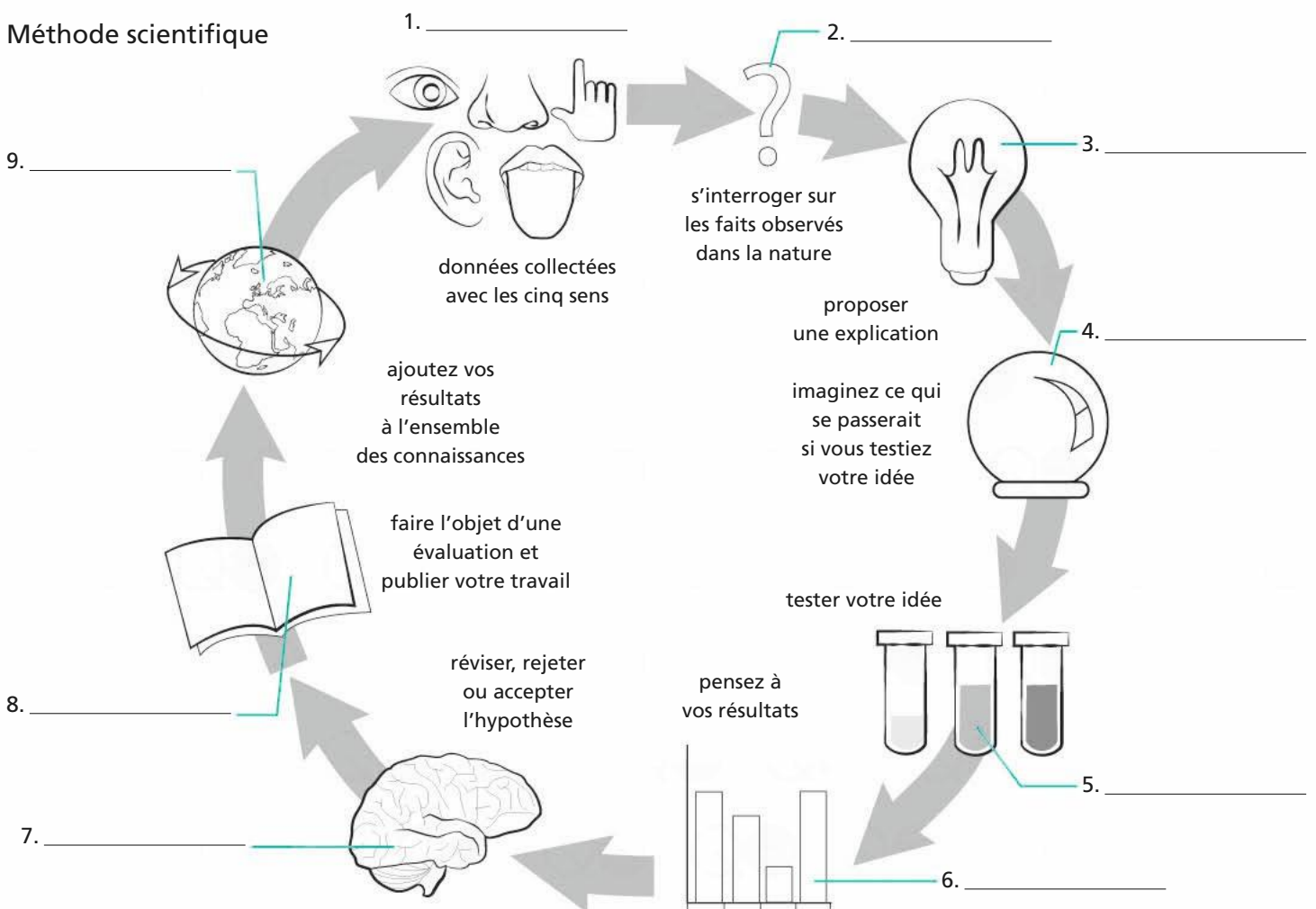
Réponses

Méthode scientifique

La science est un processus de collecte d'informations sur le monde naturel. Les scientifiques observent le monde en utilisant leurs cinq sens, et en y associant l'utilisation d'équipements tels que des télescopes, des microscopes ou des sondes. Ils s'interrogent sur ce qu'ils perçoivent et cherchent à comprendre les lois et processus qui régissent le monde naturel à travers des cycles répétés de tests et d'observation. Ils émettent des hypothèses sur la manière dont les choses pourraient fonctionner, puis font des prédictions et exécutent des tests pour confirmer ces modèles. Ils collectent et analysent les résultats et données de leurs expériences afin de savoir si leurs hypothèses étaient correctes ou si elles doivent être révisées.

Les scientifiques du monde entier partagent leurs travaux, comparent leurs résultats et collaborent à de nouvelles expériences. Ils soumettent leurs travaux à des revues scientifiques pour publication. Pour être publiés dans des revues scientifiques de qualité, les travaux doivent être validés par d'autres scientifiques du même domaine au terme d'un processus d'examen critique. Au fil du temps, les différents travaux se combinent pour aboutir à des théories scientifiques. Contrairement aux hypothèses, qui sont des explications provisoires, les théories scientifiques sont généralement appuyées par de multiples preuves issues de plusieurs sources. Bien qu'elles puissent évoluer à mesure que les scientifiques rassemblent de nouvelles informations, les théories sont considérées comme des explications hautement probables.

Méthode scientifique



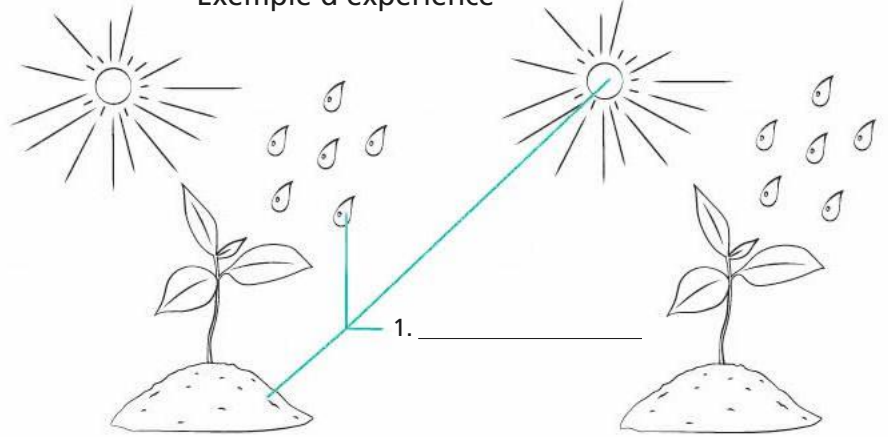
Réponses

Réaliser une expérience contrôlée

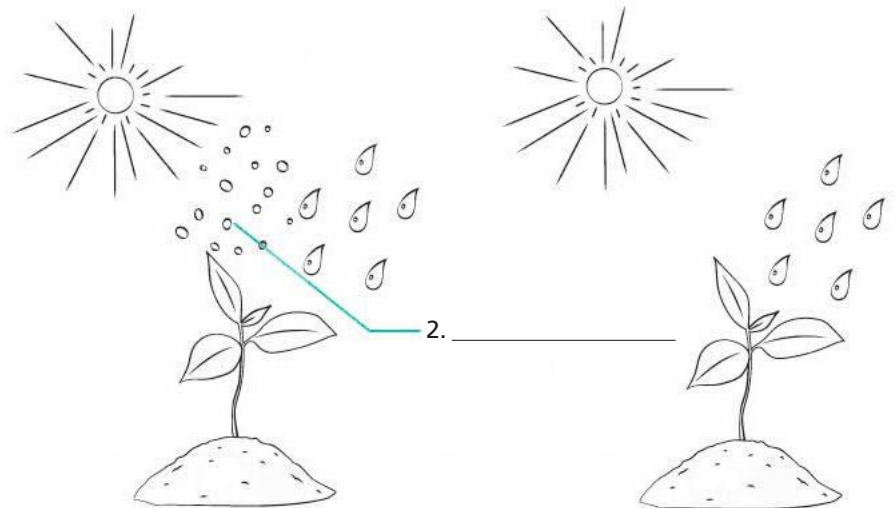
L'expérimentation est un moyen important utilisé par les scientifiques pour tester leurs idées. Ils conçoivent des protocoles d'expériences afin que tous les paramètres du sujet expérimenté soient standardisés, à l'exception de celui que le scientifique veut tester. Les scientifiques appellent ces paramètres « variables » parce qu'ils ont la capacité de varier. Tous les paramètres que le scientifique maintient identiques même entre les différents groupes de sujets sont appelés « variables contrôlées » (il n'est pas permis de les modifier), et le paramètre qu'il change intentionnellement est appelé « variable expérimentale ». Le scientifique observe les changements qui se produisent pendant l'expérience et recueille les mesures, les données, sur ces changements. Les changements mesurés sont appelés « variables dépendantes ». La variable expérimentale est aussi parfois appelée « variable indépendante ou manipulée », et la variable dépendante est également appelée « variable dépendante ».

Les scientifiques utilisent aussi une terminologie précise pour les groupes de sujets test dans une expérience. Le groupe expérimental est le groupe de sujets qui reçoit la variable expérimentale, ou qui est exposé à différentes variations de la variable expérimentale. Un groupe contrôle (ou témoin) est un groupe de sujets qui est maintenu dans les mêmes conditions que le groupe expérimental à l'exception des variables expérimentales. Il est souvent exposé à des conditions standard ou naturelles pour avoir un point de comparaison quant aux effets des changements de la variable expérimentale.

Exemple d'expérience

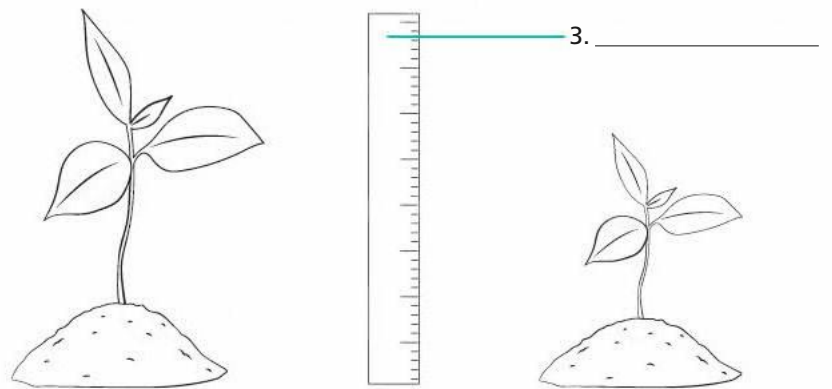


planter deux groupes de plantes dans des conditions identiques



ajouter de l'engrais à l'eau

seulement de l'eau



4. _____ mesurer la croissance des plantes 5. _____

Réponses

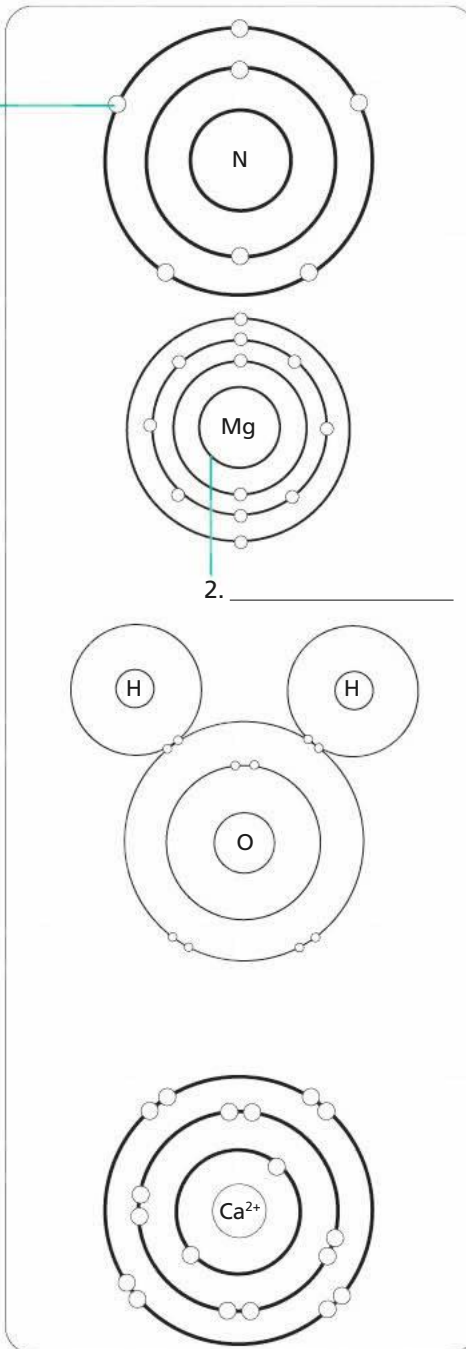
1. variables contrôlées, 2. variable expérimentale, 3. variable dépendante, 4. groupe expérimental, 5. groupe témoin

Atomes et molécules

Modèle atomique de Bohr

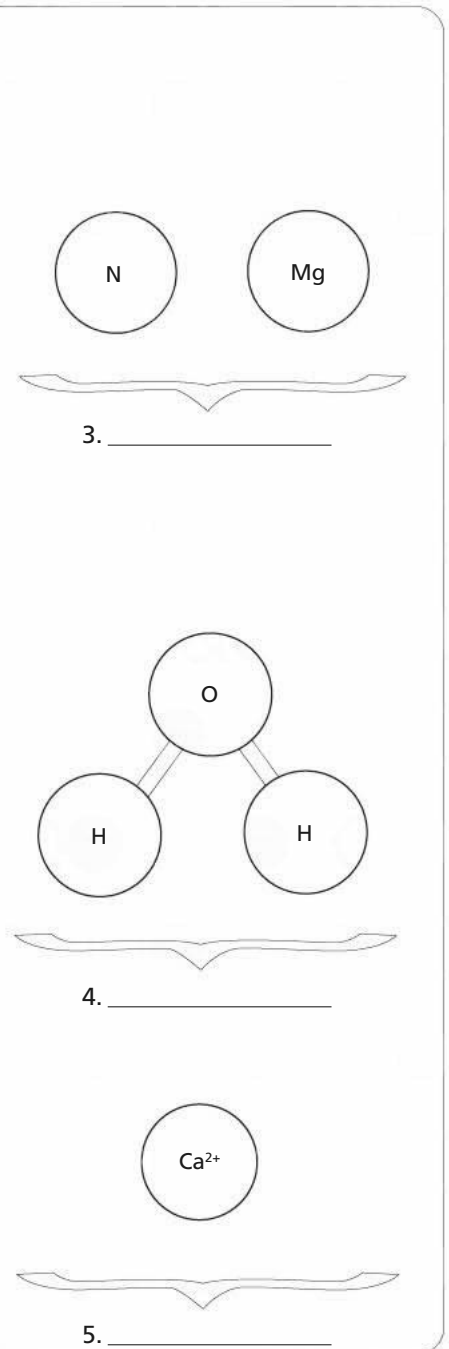
Modèles boules-bâtonnets

1. _____



Les atomes sont les plus petites unités de matière qui conservent les propriétés d'un élément. Chaque atome est composé de plus petites particules. Les protons et les neutrons constituent le centre, ou noyau, de l'atome. Chacune de ces particules a une masse de 1. Les protons ont une charge positive, les neutrons n'ont pas de charge. Les électrons sont des particules chargées négativement qui gravitent autour du noyau. Leur masse est tellement faible qu'ils ne contribuent pas significativement à la masse de l'atome. Chaque atome a autant d'électrons que de protons, la résultante de ses charges positives et négatives est donc nulle.

Les électrons gravitent autour du noyau dans des couches électroniques, dont chacune peut contenir un certain nombre d'électrons. Si sa couche d'électrons la plus externe n'est pas pleine, l'atome réagit avec d'autres atomes de manière à la remplir. Les atomes peuvent alors s'assembler pour former des molécules composées de deux ou plusieurs atomes. Un atome peut aussi remplir sa couche externe en prenant des électrons à d'autres. Si un atome gagne des électrons il devient un ion chargé négativement, s'il en perd il devient un ion chargé positivement.



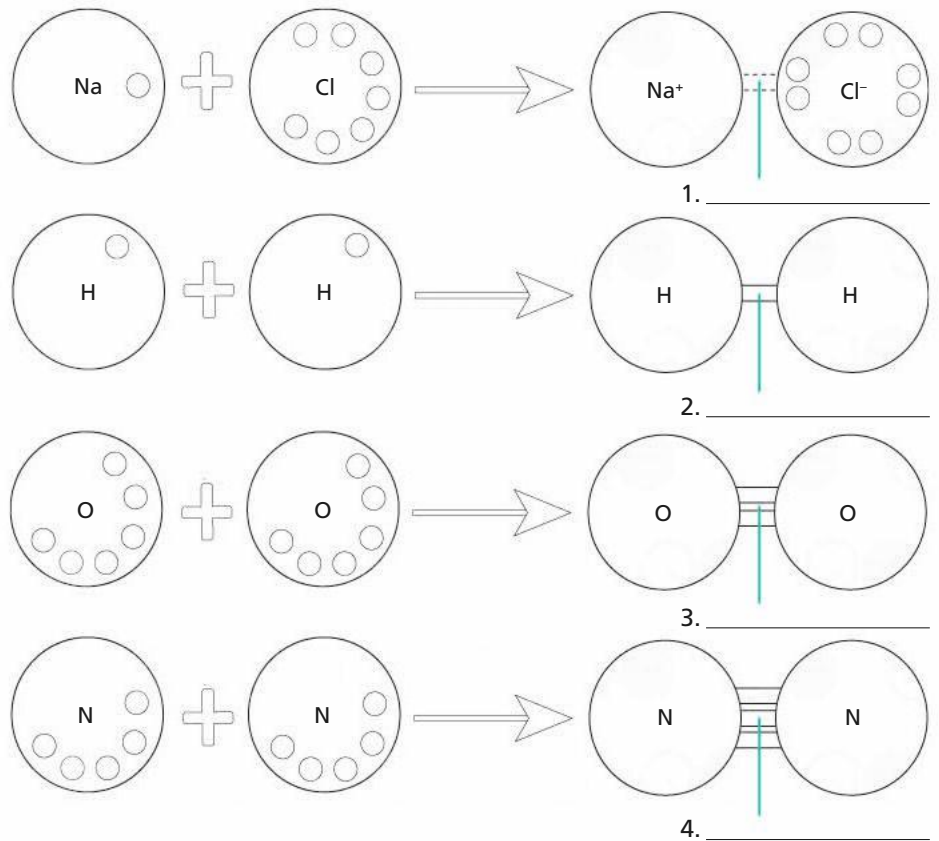
Réponses

Liaisons chimiques

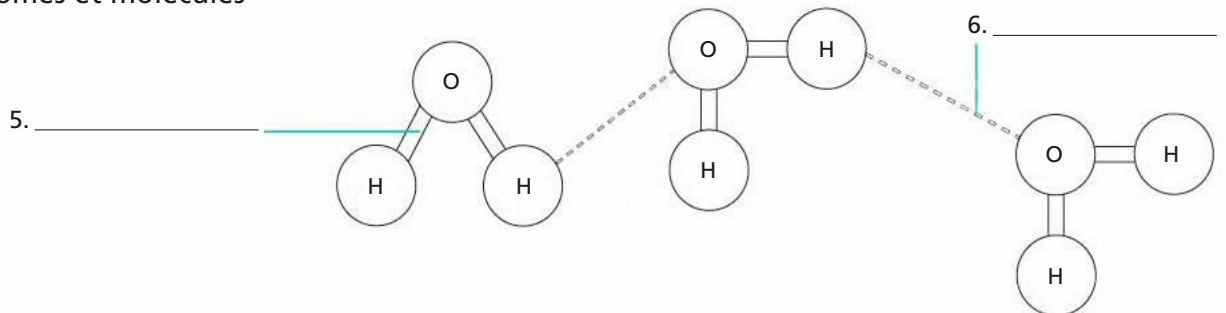
Les liaisons chimiques sont les interactions attractives qui maintiennent des atomes ou des groupes chimiques ensemble. Les ions ayant des charges opposées s'attirent dans des liaisons ioniques. Dans une substance chimique sèche, comme le sel de table, les liaisons ioniques sont très fortes, mais dans l'environnement aqueux des cellules, elles sont faibles.

Lorsque les atomes partagent des électrons les uns avec les autres, ils forment des liaisons covalentes. Les liaisons covalentes sont les liaisons fortes qui tiennent ensemble les chaînes carbonées des molécules composant les cellules. Chaque paire d'électrons partagée est une liaison covalente. Certains atomes partagent plus d'une paire d'électrons, formant des doubles, voire des triples liaisons covalentes. Quand ils partagent des électrons à parts égales, la charge électrique autour de la liaison est neutre et le groupe chimique est non polaire. Certains atomes attirent plus les électrons que d'autres, il en résulte un déséquilibre de charge et une liaison covalente polaire. Les liaisons covalentes polaires ont une répartition légèrement inégale des charges autour de la liaison.

Les liaisons covalentes polaires fournissent les conditions nécessaires à la formation de liaisons hydrogène, qui sont des liaisons électriques faibles entre des groupes ayant de légères charges positives et des groupes ayant de légères charges négatives. De nombreuses propriétés de l'eau, comme la tension superficielle et la cohésion, résultent des liaisons hydrogène entre les molécules d'eau.



Types de liaisons chimiques qui réunissent atomes et molécules



Réponses

1. liaison ionique, 2. liaison covalente simple, 3. liaison covalente triple, 4. liaison covalente double, 5. liaison covalente polaire, 6. liaison hydrogène