SCIENCES

primaire

5

Semestre 1



Le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement technique dédie cet ouvrage avec toute son affection aux élèves, aux enseignants et aux familles de la République arabe d'Égypte

SCIENCES



primaire 5

Semestre 1

Nom:.....

Classe:.....

École:.....

Tous droits réservés au ministère de l'éducation et de l'enseignement technique
Sous la supervision de : La Direction centrale du développement des curriculums

nezakr.natega4dk.net

Authors

Maki Komizo

Takayuki Kobayashi

Asato Tanaka

Koto Yasuda

Prof. Dr. Yasser Mahdy

Prof. Dr. Hany Mohamed Hassanein

Ms. Heba Gamal Khalil

Ms. Soheila Anwar

Reviewers

Prof. Dr. Amal Rabie Kamel

Prof. Dr. Saeed Hamed Mohamed Yehia

Prof. Dr. Azza Shadid Mohamed

Prof. Dr. Fawkia Ragab Abdel Aziz

Dr. Aziza Ragab Khalifa

Dr. Hanan Abou El-Abbas Mohamed

Supervision générale

Dr. Gebril Anwar Hemeida

Chef de l'Administration Centrale du Développement des Curriculums

Tous droits réservés © Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement technique de la République arabe d'Égypte – 2026 / 2027

Il est interdit de copier toute partie de ce produit, de le stocker dans un système de recherche d'informations ou de le transmettre sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit – électronique, photographique, enregistré ou autre – sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement technique.

nezakr.natega4dk.net

Avant - propos



Cher élève, chère élève,

Nous sommes ravis de vous présenter ce manuel de sciences, il vous accompagnera dans un agréable voyage à la découverte du monde qui vous entoure, et vous permettra de comprendre les phénomènes naturels et quotidiens de manière simple, basée sur l'observation, l'expérimentation et la réflexion.

Ce manuel a été conçu en tenant compte des tendances pédagogiques modernes qui soulignent que l'apprentissage des sciences repose sur la construction progressive des connaissances scientifiques à partir de faits, d'observations et d'expériences pratiques, pour aboutir aux concepts et aux lois scientifiques ; c'est pourquoi vous y trouverez des activités, des questions et des situations d'apprentissage qui vous aideront à : Observer, classer, comparer, collecter des données et tirer des conclusions par vous-même, sous la direction de l'enseignant.

Cet ouvrage prend en comptes que l'apprentissage commence par les objets et les phénomènes proches de votre vie, puis passe du concret à l'abstrait, et du simple au complexe, à la lumière d'un contenu scientifique progressif et interconnecté qui rassemble les différents domaines scientifiques, ce qui contribue à la formation d'une compréhension scientifique cohérente et cumulative.

L'ouvrage souligne également l'importance de l'apprentissage fondé sur l'investigation et l'expérimentation, en tenant compte des différences individuelles.

Il établit des liens entre les sciences et la vie quotidienne, les enjeux environnementaux, sociaux, sanitaires et de sécurité. À travers des activités variées, il développe la pensée logique, critique et créative, favorisant ainsi les compétences de la coopération, la communication et le respect de l'opinion d'autrui.

L'objectif de ce livre est de développer un esprit scientifique positif fondé sur la curiosité, la rigueur, l'intégrité scientifique, la persévérance, ainsi que l'appréciation du rôle de la science et des scientifiques au service de l'humanité, tout en ancrant les valeurs du développement durable à travers la préservation des ressources, de l'énergie et de l'eau, ainsi que la protection des êtres vivants et de l'environnement.

Il a été pris en considération que le langage utilisé dans ce livre soit clair, et que ses illustrations et activités soient attrayantes et encouragent l'apprentissage, afin que l'étude des sciences devienne une expérience agréable et significative, contribuant à former une génération passionnée par la science et participant positivement à la construction d'un avenir meilleur.

Et Dieu est le garant de la réussite.

nezakr.natega4dk.net

« Apprenons ensemble ! »

Les personnages



Le penseur



L'intelligent



Le génie

nezakr.natega4dk.net

Cinquième primaire
Sciences

CONTENTS

Sommaire

- **Chapitre 1 :** Les os et les muscles — 6
- **Chapitre 2 :** Les changements des saisons — 20
- **Chapitre 3 :** Les conditions de germination — 28
- **Chapitre 4 :** Les conditions de croissance — 44
- **Chapitre 5 :** De la fleur au fruit — 52
- **Chapitre 6 :** La croissance et la reproduction humaines — 64
- **Chapitre 7 :** La croissance et la reproduction des animaux — 72
- **Chapitre 8 :** Les changements météorologiques — 80
- **Chapitre 9 :** Le cycle de l'eau — 92

nezakr.natega4dk.net

1-1

Les os et les muscles

Chapitre 1 : Les os et les muscles



Que se passe-t-il à nos muscles lorsque nous plions et étendons nos bras?



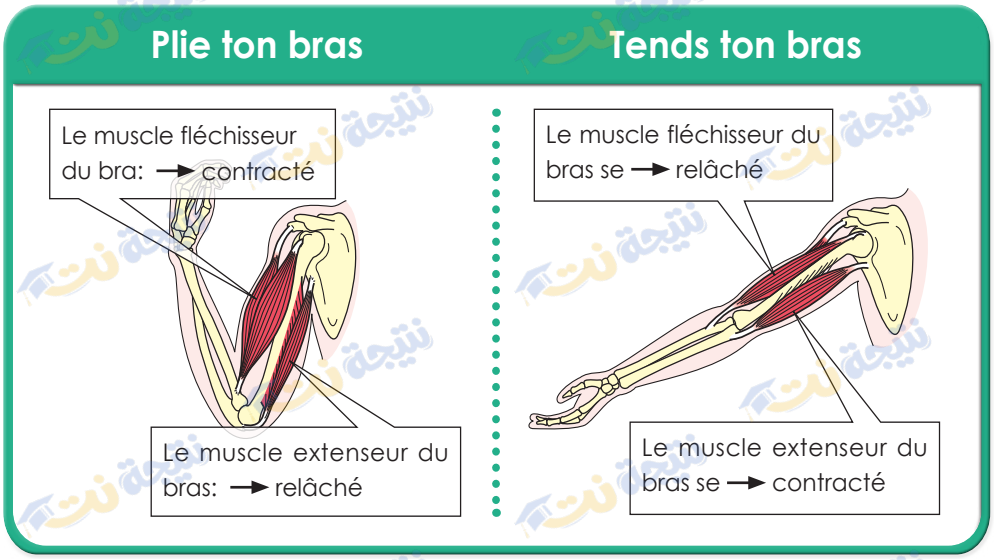
Quand Tu Plies Ton Bras, Tes Muscles Deviennent Tendus Et Visibles. Allez, Essayons

nezakr.natega4dk.net

Apprends — La contraction et le relâchement des muscles

- Le corps humain possède des **os** durs et forts et des **muscles** souples.
- Les muscles sont les parties molles à l'intérieur de notre corps, qui tirent sur les os pour nous aider à bouger.
- Le corps humain peut se déplacer, car les muscles se contractent et se relâchent. Lorsque tu plies ton bras, le muscle **se contracte** et devient **dur**.
  - En pliant le bras : le muscle à l'avant du bras se contracte, et le muscle de l'arrière se relâche.
  - En tendant le bras : le muscle à l'arrière du bras se contracte, et le muscle de l'avant se relâche.

L'endroit où se plie le bras et auquel sont liés les muscles est appelé l'articulation.



Activité — Observons nos muscles !

Observons comment les muscles de nos bras bougent.

Mouvement de flexion:

plie ton bras fortement pour montrer le muscle du bras, puis touche les muscles de devant et de l'arrière avec l'autre main. Lequel est le plus dur?

Mouvement d'extension:

tends ton bras tout droit. Comment la dureté du muscle a-t-elle changé?

Découvre :

- Observe comment deux muscles fonctionnent alternativement lorsque tu bouges ton bras.
- Observe aussi ce qui arrive à tes muscles lorsque tu portes un objet lourd.

nezakr.natega4dk.net

1-2 La structure des os

Chapitre 1 : Les os et les muscles



Quelles sont les fonctions des os? Et comment se relient-ils les uns aux autres?



Les os sont très durs, mais ce sont les articulations qui leur permettent de se plier librement.
Existe-t-il un mécanisme qui empêche les os de frotter les uns contre les autres directement?

nezakr.natega4dk.net

Apprends — Les os et les articulations

Les os sont très durs.

Les os jouent un rôle fondamental dans **le soutien du corps** et la protection de ses organes vitaux, comme le cerveau et le cœur.

L'articulation:

est l'endroit où se rencontrent deux os ou plus. Les articulations contiennent des **cartilages** qui fonctionnent comme un coussin entre les extrémités des os, réduisant ainsi leur frottement et les protégeant de l'usure pendant le mouvement.

Activité — Cherche les articulations dans ton corps

Comptons le nombre d'articulations, (les parties pliables) que tu peux trouver dans ton corps.

1 Les bras et les mains:

Les épaules, les coudes, les poignets et les doigts.

Combien d'articulations y a-t-il dans tes doigts?

2 Les jambes:

Plie aussi ta taille, tes genoux et tes chevilles.

3 Observe le mouvement:

L'articulation du coude ne peut se plier que dans une seule direction, tandis que l'articulation de l'épaule peut tourner dans toutes les directions. Observons comment le mouvement diffère selon l'articulation.



nezakr.natega4dk.net

Essaye

1 (1) Lorsque tu plies ton bras, que se passe-t-il au muscle de devant du bras? Choisir la bonne réponse :

A : Il se relâche et se détend.

B : Il se contracte et devient plus dur.

(2) Choisir le mot correct parmi les suivants pour compléter l'espace:

Le relâchement / la contraction / l'extension

Les muscles tirent les os par ( ).

2 (1) Comment appelle-t-on l'endroit où se rencontrent deux os et qui permet le mouvement?

(2) Quelle phrase explique correctement le mouvement des articulations?

A : Toutes les articulations du corps peuvent tourner dans n'importe quelle direction.

B : La direction et l'amplitude de la flexion sont déterminées selon l'emplacement de l'articulation.

(3) Compléter la phrase avec le mot correct :

Les articulations contiennent des ( ) qui fonctionnent comme un coussin pour que les os ne se frottent pas directement les uns contre les autres et deviennent usés.

nezakr.natega4dk.net

Entraine-toi

1 (1) Lequel de ce qui suit est correct concernant l'état des muscles lorsque tu tends ton bras?

A : Le muscle de l'arrière se contracte, et le muscle de devant se relâche.

B : Le muscle de devant se contracte et le muscle de l'arrière se relâche.

(2) Quelle phrase explique correctement le mouvement du corps humain ?

A : Les muscles font bouger le corps en poussant les os.

B : Les muscles font bouger le corps en tirant sur les os.

2 (1) Lequel des énoncés suivants ne fait pas partie des fonctions des os ?

A : Ils soutiennent fortement le corps.

B : Ils protègent les organes importants comme le cerveau et le cœur.

C : Ils peuvent se contracter et bouger par eux-mêmes, comme les muscles.

(2) Qu'appelle-t-on la partie présente dans les articulations qui fonctionne comme un coussin pour que les os ne se frottent pas les uns contre les autres?

nezakr.natega4dk.net

1-3 Le squelette complet du corps

Chapitre 1 : *Les os et les muscles*



Comment tous les os du corps sont-ils reliés entre eux pour le soutenir?



Waouh, ce ne sont que des os !

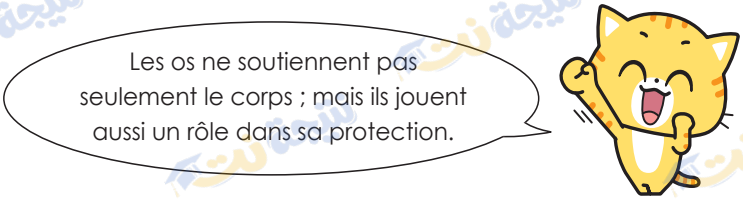
Le corps humain est constitué d'environ 200 os reliés entre eux!



nezakr.natega4dk.net

Apprends — Le squelette qui soutient le corps entier

- La structure dans laquelle de nombreux os s'unissent pour former la forme du corps entier s'appelle **le squelette osseux**.
- **Le crâne :** agit comme un casque et protège le cerveau.
- **Les côtes :** forment une cage qui protège le cœur et les poumons.
- **La colonne vertébrale :** agit comme un support essentiel qui porte le corps et, étant composée de petits os reliés, elle donne au corps sa flexibilité et nous aide à nous pencher et à bouger dans différentes directions.



Activité — Découvrons tes os !

Sens tes os et remarque comment leurs emplacements et leurs formes diffèrent dans ton corps.

1 Touche ta tête:

Tu peux sentir qu'elle est dure, peu importe l'endroit que tu touches.

C'est la structure forte des os qui protège le cerveau.

2 Touche les os de la poitrine:

Inspire lentement et profondément, puis pose délicatement tes doigts de chaque côté de ta poitrine. Tu peux sentir les os présents sous la peau.

3 Touche les os du dos:

Essaie de toucher le milieu de ton dos avec ta main.

Tu peux sentir des os saillants alignés verticalement.

C'est la colonne vertébrale.



nezakr.natega4dk.net

1-4

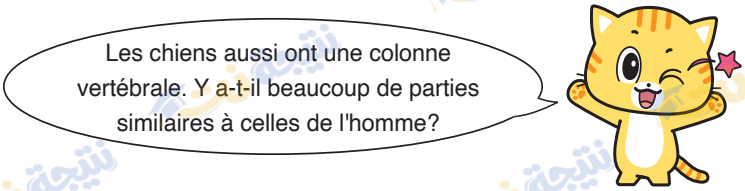
Le corps des animaux

Chapitre 1 : Les os et les muscles





Est-ce que le corps des autres animaux a le même mécanisme de fonctionnement des os et des muscles que chez l'homme ?



nezakr.natega4dk.net

Apprends

Les similitudes entre les os et les muscles des animaux

De nombreux animaux, tels que les chiens, les chats et les lapins, se déplacent en utilisant les os et les muscles d'une manière qui ressemble au mouvement des humains.

- **La similitude dans le squelette:**

  De nombreux animaux ont une **colonne vertébrale** comme les humains et ont également des **articulations** dans leurs pattes antérieures et postérieures.

- **Les différences dans le mouvement:**

  La longueur des os et la façon d'attachement des muscles varient légèrement en fonction du mode de vie de l'animal, par exemple s'il court rapidement ou s'il vole dans le ciel.

- **Le mécanisme du mouvement :**

  Tous ces animaux se déplacent grâce à la contraction de leurs muscles et à la traction de leurs os.

Les formes diffèrent selon l'animal, mais le mécanisme de mouvement du corps avec les os et les muscles ressemble beaucoup à celui des humains.



Activité

Cherchons les articulations chez les êtres humains et chez les animaux!

Utilise des livres scientifiques illustrés ou des images de squelettes d'animaux, et compare la structure des os humains avec celle des os animaux.

1. **Regarde le membre antérieur du chien:**

   où se trouve la partie qui correspond à l'articulation du coude chez l'être humain?

   Elle se trouve plus haut que le sol.

2. **Regarde le membre postérieur du lapins:**

   cherchons la partie qui correspond au genou chez l'être humain. Le lapin possède de longs os dans ses membres postérieurs, ce qui lui permet de sauter facilement.

3. **Découvre:**

si tu t'intéresses aux articulations, tu verras que les structures des corps humains et animaux ont des points communs.



nezakr.natega4dk.net

Essaye

1 (1) Comment appelle-t-on la structure osseuse qui donne la forme du corps ?

(2) Quels sont les organes importants que les côtes protègent en formant une cage ? Choisir deux réponses correctes.

A : Le cerveau.

B : Le cœur.

C : Les poumons.

D : L'estomac.

2 (1) Choisir les mots corrects pour compléter les espaces concernant la façon dont les animaux déplacent leur corps :

① [muscles / peau] ② [os / poils]

Les animaux comme les chiens et les chevaux se déplacent également grâce à la contraction des (①) et à la traction de (②)exactement comme un humain.

(2) De quoi dépend la différence de longueur et de forme des os entre les animaux ? Choisir la bonne réponse.

A : La couleur du corps.

B : Le mode de vie (comme la façon de courir, de voler, etc.).

nezakr.natega4dk.net

Entraine-toi

1 (1) Compléter l'espace avec le mot correct.
Quel est le rôle principal du crâne ? Pour protéger ( ).

(2) Laquelle des phrases suivantes est correcte concernant la colonne vertébrale? (Choisir la bonne réponse).

A : La colonne vertébrale est composée d'un seul os long qui ne se plie pas.

B : Elle est composée de nombreux petits os reliés entre eux; c'est pourquoi tu peux plier ton corps.

2 (1)Quelle affirmation explique correctement la structure de pattes antérieures du chien ? (Choisir la bonne réponse).

A : Elles renferment des articulations, c'est-à-dire des parties qui peuvent se plier comme chez l'être humain.

B : Elles sont constituées d'un seul os dur relié et ne se plie nulle part.

(2) Quelle affirmation explique correctement la structure du corps des animaux ? Choisir la bonne réponse.

A : La forme des os diffère d'un animal à l'autre, car chaque animal est adapté à certains types de mouvements.

B : Le mécanisme du mouvement musculaire des os suit des règles complètement différentes chez l'humain et chez les animaux.

nezakr.natega4dk.net

Coin d'enrichissement, chapitre 1 :
Biomécanique — comment bouge le corps du coureur du désert, le dromadaire?

1 Le secret du « navire du désert » : les os et les muscles:

Le dromadaire peut transporter de lourdes charges et continuer à marcher sur des dizaines de kilomètres dans le désert extrêmement chaud. Le secret de son incroyable endurance réside dans la forme particulière de ses os et de ses muscles, étudiée dans le premier chapitre.



- **Les coussinets des genoux absorbant les chocs:**



lorsqu'un dromadaire s'agenouille, les articulations qui touchent le sol sont recouvertes d'une peau épaisse appelée callosités. À l'intérieur, les endroits de contact des os sont protégés par des tissus très mous qui agissent comme un coussin, ce qui réduit au maximum l'impact des chocs sur ses articulations.

- **Des os des doigts qui changent de forme:**

les os des orteils du dromadaire s'écartent sur les côtés au moment où ils touchent le sol. La surface de la patte devient alors plus grande, ce qui répartit le poids du corps et empêche les pattes de s'enfoncer dans le sable fin.

▼Les os d'orteil du dromadaire



nezakr.natega4dk.net

Coin d'enrichissement du chapitre

2 Regarde la bosse sur le dos du dromadaire. Les gens pensaient autrefois qu'elle était remplie d'eau, mais l'observation scientifique montre qu'elle a une fonction très importante pour aider les muscles du dromadaire à bouger.



- **La bosse est en réalité de la graisse :**

  Ce qui est à l'intérieur de la bosse n'est pas de l'eau, mais une grande masse de nutriments appelés graisse. Les dromadaires décomposent cette graisse pour produire de l'énergie, ce qui aide leurs muscles à continuer de bouger lors de longs voyages.

- **Une conception qui aide à la perte de la chaleur:**

  Si les graisses d'un dromadaire étaient réparties sur toutes les parties de son corps, elles agiraient comme une couverture chaude, emprisonnant la chaleur à l'intérieur de son corps. Mais grâce au regroupement de toutes les graisses dans son dos, le dromadaire peut sentir le vent sur le reste de son corps, ce qui permet à sa chaleur corporelle de se libérer facilement. Cette adaptation permet aux muscles du dromadaire de fonctionner efficacement, même à la chaleur extrême.

Pour survivre dans l'environnement désertique aride, même en l'absence de nourriture, les dromadaires stockent des nutriments sous forme de graisses dans leurs bosses.



nezakr.natega4dk.net

2-1 LES CHANGEMENTS AU COURS DE L'ANNÉE

Chapitre 2 : Les changements de saisons









Comment les plantes changent-elles tout au long de l'année ?



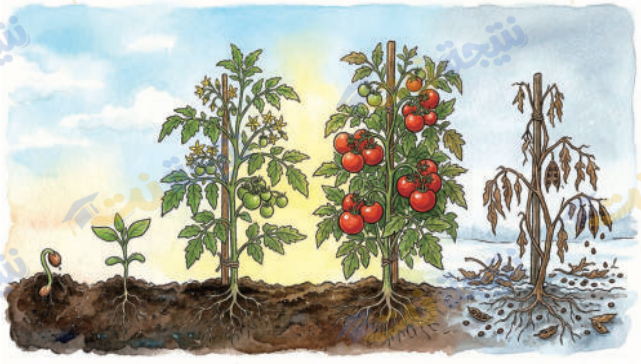
nezakr.natega4dk.net

Apprends — Le cycle annuel de la plante

Les plantes poussent, et leur apparence change clairement selon la température des différentes saisons.

- En été (lorsque la température est **élevée**):
  les graines **germent**, les tiges poussent et deviennent longues, les feuilles s'étendent largement et les **fleurs** apparaissent.
- En hiver (lorsque la température est **basse**) : les plantes commencent à se faner, mais elles produisent des **graines** pour la génération suivante, attendant la prochaine saison chaude.

▼Le cycle de vie annuel des tomates



Activité — Observons le cycle annuel de la plante.

Vérifions l'ordre des changements de la plante de luffa tout au long de l'année.

❶ La vérification en utilisant les images et les encyclopédies:

- Regardons l'ordre : Quand les graines ont été semées ? Quand les fleurs ont-elles épanouies ? Quand les fruits se sont-ils transformés en couleur marron ?
- Découvrons les saisons durant lesquelles les fleurs s'épanouissent, et les fruits se développent.

❷ Après le flétrissement

- Concentrons-nous sur le fait que les plantes ne flétrissent pas et meurent seulement, mais produisent des graines pour continuer leur cycle de vie l'année suivante.

❸ La découverte :

- Faisons des recherches sur les cycles annuels d'autres plantes, puis présentons nos découvertes.



nezakr.natega4dk.net

2-2

LES ANIMAUX ET LA TEMPÉRATURE

Chapitre 2 : Les changements de saisons





Comment les activités des animaux, comme les lézards, changent-elles lorsque la température change ?



Les lézards ne bougent pas beaucoup quand la température est basse. Je me demande: pourquoi? Dorment-ils ?

nezakr.natega4dk.net

Apprends — La température et l'activité des animaux

Les activités des animaux – comme les lézards, les serpents et les grenouilles – changent de manière significative en fonction de la température.

- **Quand la température est élevée :**

  Ces animaux deviennent plus actifs, et se déplacent rapidement pour chercher de la nourriture ou s'échapper du danger.

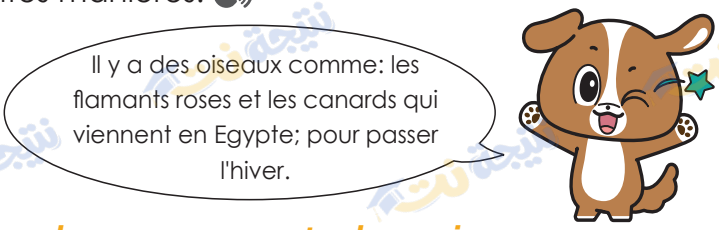
- **Quand la température est basse:**

  les mouvements de leurs corps deviennent **lents**, et ils ne bougent pas trop.

- **Dans la saison d'hiver froid:**

  ils restent immobiles **dans le sol** ou dans les fissures des roches pour conserver leur énergie ; c'est ce qu'on appelle **l'hibernation**.

  De nombreux animaux deviennent actifs, grandissent et se reproduisent pendant les saisons chaudes. Et lorsque le temps devient froid, ils survivent pendant l'hiver de différentes manières.



Activité — Anticipons les mouvements des animaux

Dans cette activité, nous surveillons le comportement de certains animaux au cours des différentes saisons de l'année, puis nous expliquerons : pourquoi change leur activité ?

1 Pendant les chaudes journées d'été:

- Tu vois souvent un lézard allongé très calmement sous les rayons directs du Soleil, sur une roche chaude. Discutons pourquoi le lézard préfère-t-il rester à cet endroit ?

2 Pendant les froides journées d'hiver:

- Si tu essaies de chercher dans le jardin ou même dans le désert, tu ne trouveras aucune trace de ces lézards qu'on a vus pendant l'été. À ton avis, où sont-ils allés ?

3 Une comparaison:

Discutons, pourquoi l'être humain peut-il courir même lorsqu'il fait froid, alors que les lézards sont affectés par la température ?

nezakr.natega4dk.net

Essaye

1 (1) Quand est-ce que les graines de la plante de luffa germent-elles et commencent à se développer rapidement? (Choisir la bonne réponse).

A: Lorsque la température baisse.

B: Lorsque la température augmente.

(2) Que reste-t-il après le flétrissement du luffa pendant la saison d'hiver pour produire la génération suivante?

2 (1)Quand les lézards deviennent-ils les plus actifs ? Choisir la bonne réponse.

A: Lorsque la température est élevée.

B: Lorsque la température est basse.

(2) Comment les lézards et les animaux similaires passent-ils généralement leur temps pendant l'hiver froid ? Choisir la bonne réponse.

A: Ils bougent activement.

B: Ils restent immobiles dans le sol ou dans les fissures des roches.

nezakr.natega4dk.net

Entraine-toi

1 (1) Choisir les mots corrects ci-dessous pour compléter les espaces:

① plus élevée / plus basse.

② produisent / dispersent.

En été, la température devient (①) c'est pourquoi les feuilles de nombreuses plantes se répandent largement, et (②) leurs fleurs.

(2) Quel est l'ordre correct du cycle annuel de la plante? Choisir la bonne réponse de ce qui suit:

A: Les fruits poussent ⟶ les fleurs s'épanouissent ⟶ les graines germent.

B: Les graines germent ⟶ les fleurs s'épanouissent ⟶ les fruits poussent.

C: Les graines germent ⟶ les fruits poussent ⟶ les fleurs s'épanouissent.

2 (1) Choisir les mots corrects ci-dessous pour compléter les espaces:

Basse / élevée

Les lézards et les autres animaux deviennent lents lorsque la température devient (①) et ils peuvent bouger rapidement lorsque la température devient (②)?

(2) Quel est le terme désignant les animaux qui restent inactifs pour conserver leur énergie pendant la saison de l'hiver froid ?

nezakr.natega4dk.net

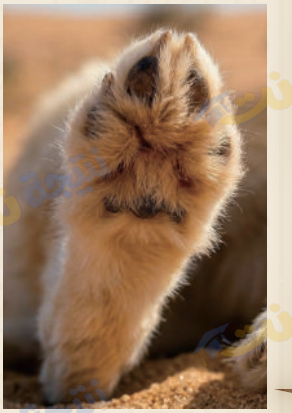
Coin d'enrichissement, chapitre 2 :
La sagesse du désert, (le renard fennec et les vêtements traditionnels)

1 Le plus petit chasseur, le renard fennec, et son système de perte de la chaleur:
Le fennec est le plus petit renard au monde, et il est le champion dans l'adaptation aux variations de température et le contrôle de sa température corporelle, c'est ce que nous avons appris au deuxième chapitre.

- **Les grandes oreilles agissent comme le radiateur thermique:**
les oreilles du fennec sont très grandes par rapport à son corps, et sous la peau de ces deux oreilles s'étend un réseau de fins vaisseaux sanguins, et lorsque le sang chaud arrive aux oreilles et que les vents du désert soufflent dessus, le corps du renard se refroidit efficacement, tout comme un climatiseur.



- **Des poils (qui empêchent la chaleur) sous les pieds:**
pendant le jour, le sable du désert devient extrêmement chaud, et le fennec a de longs poils sous ses pattes, comme s'il portait des chaussettes. Ces poils agissent comme une barrière protectrice contre le sable brûlant.



nezakr.natega4dk.net

Coin d'enrichissement, chapitre 2:

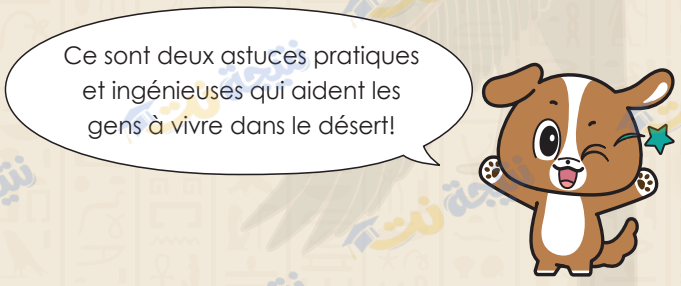
2 **Des astuces ingénieuses: les vêtements traditionnels et la lutte contre la chaleur:**
La galabeya fait partie des vêtements traditionnels en Égypte. Réfléchissons à la raison pour laquelle elle est large et ample, en nous basant sur ce que nous avons appris sur la température au deuxième chapitre.



- **L'utilisation du mouvement de l'air (la convection thermique):**
il existe un espace large et ouvert entre la galabeya et le corps de la personne, lorsque le soleil chauffe le tissu, l'air à l'intérieur devient plus léger et monte vers le haut. L'air frais pénètre alors par le bas de la robe, créant une circulation de l'air qui aide la sueur à s'évaporer plus rapidement et dissipe la chaleur du corps.



- **La relation entre la couleur et la température:**
la galabeya blanche réfléchit la lumière du soleil, réduisant ainsi la chaleur, tandis que la galabeya noire fait circuler l'air plus rapidement à l'intérieur, ce qui donne une plus grande capacité à sécher la sueur.



nezakr.natega4dk.net

3-1 À l'intérieur de la graine

Chapitre 3 : Les conditions de la germination



Qu'y a-t-il à l'intérieur d'une graine de haricot ?

Et où se trouvent les nutriments nécessaires à la croissance?



Il y a quelque chose qui ressemble à une petite plante à l'intérieur de la graine!

nezakr.natega4dk.net

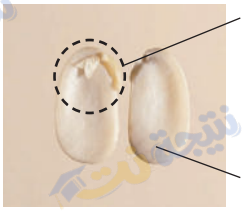
Apprends — Structure et nutriments de la graine

Le processus de la sortie d'une plantule de la graine et le début de sa croissance s'appelle **la germination**.

La graine contient une partie qui deviendra une nouvelle plante, et une autre partie qui stocke les nutriments nécessaires à la croissance de la plantule.

- **Le cotylédon :**

La partie qui constitue la plupart des graines, comme celles du haricot, elle est riche en amidon, qui se transforme en une source de nourriture nécessaire au processus de germination.



Test à l'iode pour détecter l'amidon :

Nous pouvons confirmer la présence de l'amidon par une expérience scientifique simple en utilisant une solution d'iode brun-jaunâtre, lorsqu'on met la solution d'iode sur une substance contenant de l'amidon, sa couleur se transforme en **bleu foncé**.

Activité — Ouvrons la graine et examinons-la !

Observons de près des graines de haricot et découvrons le secret de la germination.

Les étapes :

1 Enlève l'enveloppe de la graine de haricot:

Immerge la graine de haricot dans l'eau toute la nuit, puis enlève délicatement l'enveloppe externe et sépare-la avec tes doigts en deux moitiés égales ; chaque moitié s'appelle un cotylédon.

2 Observe :

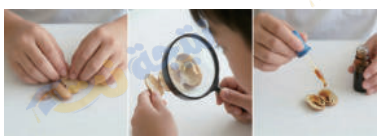
Examine-la à l'aide d'une loupe et regarde attentivement la partie interne de la graine divisée. Essaye de chercher une très petite partie qui ressemble à une petite plante, cette partie s'appelle l'embryon.

3 Ajoute la solution d'iode :

Place la moitié de la graine non germée dans une petite assiette, puis ajoute une seule goutte de solution d'iode sur la surface interne du cotylédon. Observe le changement de la couleur. Si la couleur devient bleu foncé, cela indique la présence d'amidon, qui est de la nourriture stockée à l'intérieur de la graine.

4 Découvre :

Prend un cotylédon d'une autre graine de haricot germée qui a poussé pendant quelques jours, puis ajoutes-y une goutte de solution d'iode comme tu l'as fait avec la graine non germée, et observe si la couleur va changer.



nezakr.natega4dk.net

3-2

L'eau et la germination

Chapitre 3 : Les conditions de la germination



L'eau est-elle nécessaire pour la germination des graines ?



Quand j'ai planté des plantes, je les ai arrosées après avoir semé les graines!

Comment pouvons-nous savoir si l'eau est nécessaire?



nezakr.natega4dk.net

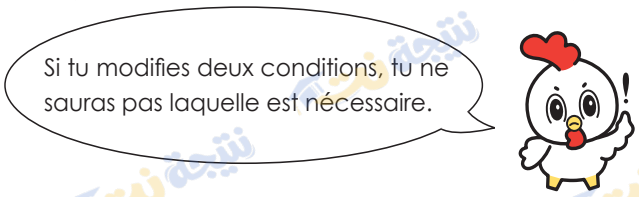
Apprends — La comparaison dans des conditions identiques

Lors de la vérification d'une seule condition, modifie seulement la condition que tu souhaites vérifier, et laisse toutes les autres conditions **telles quelles sont**.

Comment vérifions-nous si l'eau est nécessaire à la germination de la graine ?

La condition que nous modifions : **la présence ou l'absence d'eau**.

Les conditions que nous gardons telles quelles sont : la température, l'air et l'éclairage.



Activité — Les graines ont-elles besoin d'eau pour germer ?

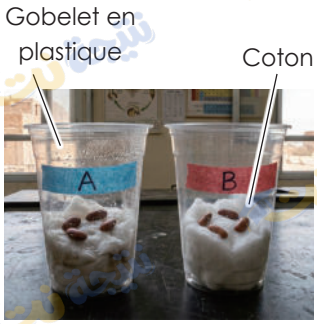
Plantons des graines de haricot dans deux environnements différents.

❶ Ce qu'il faut préparer:

- Des graines de haricot.
- Deux gobelets en plastique transparents.
- Des morceaux de coton.

❷ Change la condition:

- Place le coton dans les deux gobelets, et dépose quelques graines de haricot rouges sur le coton dans chaque gobelet.
- Humidifie le coton du gobelet (A) avec une quantité suffisante d'eau et laisse le gobelet (B) sec.



A : Humidifié avec de l'eau B : Sec

❸ Observe :

- Laisse les deux gobelets au même endroit chaud pendant quelques jours et surveille les graines chaque jour pour voir lesquelles vont germer.

[Attention]

- Veille à ne pas mettre une grande quantité d'eau afin que les graines puissent rester en contact avec l'air.
- Veille que l'eau ne s'épuise pas du gobelet (A) pendant l'expérience.

nezakr.natega4dk.net

Essaye

1 Répondre aux questions suivantes:

(1) Qu'appelle-t-on la partie présente à l'intérieur d'une graine de haricot, qui contient les nutriments nécessaires à la croissance, comme l'amidon?

(2) Écrire le nom de la substance chimique utilisée pour détecter la présence d'amidon.

(3) Qu'appelle-t-on la sortie de la plantule de la graine et le début de sa croissance ?

2 Choisir la bonne réponse:

(1) Dans l'expérience étudiant la relation entre l'eau et la germination, quelle est la condition que nous modifions entre les deux gobelets ?

A : La présence ou l'absence d'eau.

B : La présence ou l'absence d'air.

C : La température, élevée ou basse.

(2) Choisir la bonne réponse : (2) Dans l'expérience étudiant la relation entre l'eau et la germination, dans quel gobelet les graines germeront-elles?

A : Le gobelet auquel on n'a pas ajouté d'eau.

B : Le gobelet auquel on a ajouté de l'eau.

C : Aucun des deux ne germera.

nezakr.natega4dk.net

Entraine-toi

1 Choisir la bonne réponse:

(1) En quelle couleur change la couleur des deux cotylédons d'une graine de haricot lors de l'ajout d'une solution d'iode ?

A : Rouge.

B : Bleu foncé.

C : Vert.

(2) Choisir toutes les réponses correctes concernant les graines de haricot:

A : Les deux cotylédons ne contiennent pas de nutriments, comme l'amidon.

B : À l'intérieur de la graine, il y a une partie qui se transformera finalement en racines et en tiges..

C : L'amidon qu'elle contient est une nourriture nécessaire à la germination.

(3) Dans l'expérience étudiant la relation entre l'eau et la germination, choisir toutes les réponses correctes concernant les conditions qui doivent rester identiques entre les deux gobelets:

A : La température de l'endroit où nous les plaçons.

B : La quantité d'eau.

C : L'intensité de l'éclairage.

2 L'eau est-elle nécessaire à la germination des graines?

nezakr.natega4dk.net

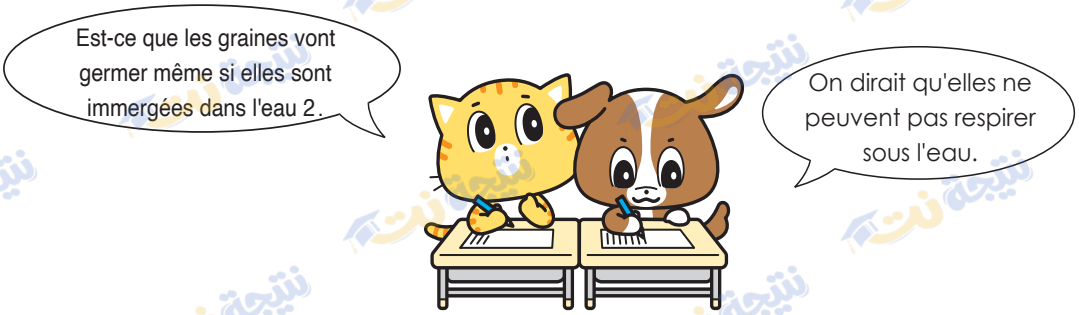
3-3

L'air et la germination

Chapitre 3 : Les conditions de la germination



Est-ce que l'air est nécessaire à la germination des graines ?



nezakr.natega4dk.net

Apprends L'air et la germination

Les graines sont des êtres vivants, tout comme l'humain, et elles ont besoin d'air pour germer.

Comment réaliser une expérience en bloquant l'air ?

- **La condition que nous modifions:** **s'exposer à l'air ou ne pas s'exposer à l'air**.
- **Les conditions que nous maintenons telles quelles sont:** la température, l'éclairage et l'eau.

Activité Comparons l'exposition des graines à l'air et leur non-exposition.

Vérifions si les graines germeront en présence d'eau mais sans exposition à l'air.

❶ Ce qu'il faut préparer:

- Des graines de haricot.
- Deux béchers en verre ou deux gobelets transparents en plastique.
- Des morceaux de coton

❷ Change la condition:

- Place du coton humidifié avec de l'eau dans le bécher **(A)**, puis place quelques graines de haricot rouges.
- Verse de l'eau dans le bécher **(B)** jusqu'à ce que les graines soient complètement immergées, de sorte qu'elles ne soient pas exposées à l'air.

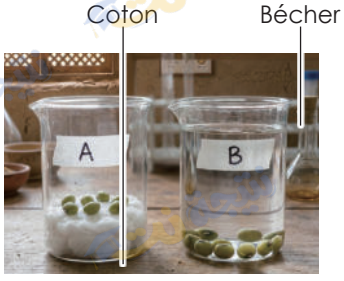
❸ Observe :

- Laisse-les dans le même endroit chaud pendant quelques jours, et observe les graines chaque jour pour savoir lesquelles vont germer ?

[Attention]

- Veille à ce que l'eau ne s'épuise pas dans les béchers **(A)** et **(B)**.





A : Exposé à l'air **B :** Non exposé à l'air

nezakr.natega4dk.net

3-4 La température et la germination

Chapitre 3 : Les conditions de la germination





Y a-t-il une température appropriée pour la germination des graines ?



Que se passerait-il si nous placions les graines au réfrigérateur lorsque l'eau et l'air sont disponibles ensemble?

nezakr.natega4dk.net

Apprends La température et la germination

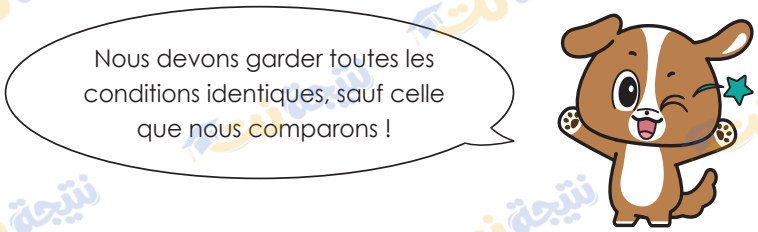
Les graines ont besoin d'une température convenable (de la chaleur) pour germer.

Comment vérifions-nous si la température est nécessaire à la germination des graines?

- **La condition que nous modifions : la température.**

  Comparons les graines lorsqu'elles sont placées dans un endroit chaud et les graines lorsqu'elles sont placées dans un endroit froid.

- **Les conditions que nous maintenons telles quelles : l'eau, l'air et l'éclairage.**



Activité Comparons les graines dans l'endroit chaud et les graines dans l'endroit froid.

Rendons les conditions de l'eau et de l'air identiques, et vérifions seulement la différence de température.

❶ Ce qu'il faut préparer :

- Des graines de haricot.
- Deux gobelets en plastique transparents.
- Du coton.
- Une boîte en carton.
- Un réfrigérateur.
- De l'eau.
- Des petits morceaux de bois.

❷ Change la condition :

- Place du coton humidifié avec de l'eau dans deux gobelets, puis dépose quelques graines de haricot sur le coton dans chaque gobelet.
- Place le gobelet (A) dans un endroit chaud et place le gobelet (B) dans le réfrigérateur.
- Puisque l'intérieur du réfrigérateur est sombre, recouvre le gobelet (A) d'une boîte en carton pour qu'il soit sombre aussi, pour que la lumière n'ait aucun effet. En ce moment, place des morceaux de bois sous la boîte en carton afin de laisser de l'espace permettant la pénétration de l'air.

❸ Observe :

Après quelques jours, vérifie dans quel gobelet les graines ont germé.



nezakr.natega4dk.net

Essaye

1 Choisir la bonne réponse :

(1) Dans l'expérience visant à rechercher si l'air est nécessaire à la germination, que faisons-nous avec les graines dans le gobelet (B) pour comparer les conditions ?

A : Nous les immergeons dans l'eau.

B : Nous les plaçons dans un endroit sec.

C : Nous les plaçons dans le réfrigérateur.

(2) Dans l'expérience visant à rechercher si l'air est nécessaire à la germination, choisir toutes les réponses correctes pour les conditions qui doivent rester identiques dans les gobelets (A) et (B).

A : Nous les plaçons ensemble dans un endroit aéré.

B : Nous les plaçons dans un endroit ayant la même température.

C : Nous ajoutons de l'eau aux deux.

(3) Dans l'expérience visant à rechercher la relation entre la température et la germination, quelle est la condition que nous modifions entre les deux gobelets ?

A : La présence ou l'absence d'eau.

B : La présence ou l'absence d'air.

C : La température, élevée ou basse.

2 Compléter avec le mot convenable:

Pourquoi les graines placées au réfrigérateur n'ont-elles pas germé?

Parce que la ( ) était trop basse.

nezakr.natega4dk.net

Entraine-toi

1 (1) Pourquoi les graines immergées dans l'eau ne germent-elles pas ? (Choisir la bonne réponse).

A : Parce que l'eau était froide.

B : Parce qu'elles n'ont pas été exposées à l'air..

C : Parce qu'il n'y avait pas des nutriments dans l'eau.

(2) Écrire ce que tu as appris de l'expérience qui recherche si l'air est nécessaire à la germination.

2 (1) Dans l'expérience qui recherche la relation entre la température et la germination, pourquoi les graines placées dans un endroit chaud ont-elles été recouvertes d'une boîte ?

A : Pour rendre la température plus élevée.

B : Pour rendre les conditions d'éclairage semblables à celles du réfrigérateur.

C : Pour les empêcher d'être exposées à l'air.

(2) Quelle affirmation explique correctement la relation entre la germination et la température?

A : Les graines germent, même dans un endroit très froid comme la neige.

B : La température appropriée est nécessaire à la germination des graines.

C : Il n'y a pas de relation entre la germination et la température.

nezakr.natega4dk.net

3-5

RÉSUMÉ DE LA GERMINATION

CHAPITRE 3 : LES CONDITIONS DE LA GERMINATION






Résumons les trois conditions nécessaires à la germination que nous avons apprises jusqu'à présent



L'eau, l'air et la température appropriée sont tous des conditions essentielles à la germination des graines.

nezakr.natega4dk.net

Apprends — Trois conditions nécessaires à la germination

D'après les résultats des expériences précédentes, nous avons conclu que les trois conditions suivantes sont nécessaires à la germination des graines:

❶ **L'eau** ❷ **L'air** ❸ **La température appropriée**

- Si l'une de ces conditions manque, les graines ne germeront pas.

La lumière du soleil et l'engrais sont nécessaires pour la croissance après la germination, mais ils ne sont pas nécessaires pour que la germination elle-même ait lieu.



Activité — Résumons les résultats des expériences dans un tableau !

Revoyons les expériences et vérifions le secret de la germination.

❶ **Remplis les résultats:**

Complète les tableaux ci-dessous et assure-toi qu'elles ne germeront pas si l'une des conditions manque.

❷ Les conditions de croissance ultérieure:

Anticipe ce qui est nécessaire pour plus de croissance après la germination.

- **L'eau et la germination:**

La condition que nous modifions (La condition que nous vérifions)	Les conditions que nous maintenons constantes		Le résultat (oui / non)
	La température	L'air	
Ajouter de l'eau	même température ambiante	exposé à l'air	
Ne pas ajouter d'eau			

- **L'air et la germination:**

La condition que nous modifions (La condition que nous vérifions)	Les conditions que nous maintenons constantes		Le résultat (oui / non)
	L'eau	La température	
Exposé à l'air	même quantité d'eau	même température ambiante	
Non exposé à l'air			

- **La température et la germination**

La condition que nous modifions (La condition que nous vérifions)	Les conditions que nous maintenons constantes		Le résultat (oui / non)
	La température	L'air	
Un endroit chaud	même quantité d'eau	exposé à l'air	
Un endroit froid dans le réfrigérateur			



nezakr.natega4dk.net

Essaye

(1)Écrire les trois conditions nécessaires à la germination des graines.

(2) Compléter l'espace avec le mot correct.

Dans l'expérience étudiant la relation entre la température et la germination, la condition à modifier entre les deux gobelets est ( ).

(3) Les graines ont été placées sur du coton humide, puis placées dans le réfrigérateur. Ces graines vont-elles germer ?

Entraine-toi

(1) Quelle affirmation explique correctement les conditions de germination ? Choisir la bonne réponse ci-dessous.

A : Si l'une des trois conditions manque, les graines ne germeront pas.

B : Tant qu'il y a de l'eau, les graines germeront, indépendamment de la présence d'air ou de la température.

(2) Compléter l'espace avec le mot correct.

La lumière du Soleil et ( ) sont nécessaires à la croissance après la germination, mais pas à la germination elle-même.

(3) Les graines ont été placées sur du coton humide dans une boîte complètement obscure, à l'intérieur d'une pièce chaude. Ces graines vont-elles germer ?

nezakr.natega4dk.net

Allons plus loin

Quelles formes et quelles couleurs ont les graines des plantes familières ?



Le blé



Le tournesol



Le pois



Le coton



Le palmier de dattes



Le maïs

nezakr.natega4dk.net

4-1 La lumière du Soleil et la croissance

Chapitre 4 : Les conditions de la croissance



Les plantes ont-elles besoin de la lumière du soleil pour croître sainement ?



La plante qui a reçu la lumière du soleil a de grandes feuilles fortes.

nezakr.natega4dk.net

Apprends — *La lumière du Soleil et la croissance*

Les plantes ont besoin de **la lumière du soleil**, pour bien grandir après leur germination.

Le rôle de la lumière du soleil :
Le premier et le plus important de ces facteurs est la lumière du soleil. La plante utilise les rayons du soleil pour fabriquer **sa nourriture** nécessaire à sa croissance. Les plantes qui reçoivent la lumière du soleil ont des feuilles **vertes foncées** et développent des tiges **épaisses et fortes**.

Comment vérifier si les plantes ont besoin de la lumière du soleil pour grandir :

- **La condition que nous modifions : la présence ou l'absence de la lumière du soleil.**
- **Les conditions que nous maintenons telles quelles sont :** l'eau, l'air, la température, l'engrais, le type de sol et le type de plante.

Activité — *Compare la croissance de la plante à la lumière du soleil et sans lumière !*

Prépare deux petites plantes (deux plantules) de taille similaire et vérifie l'effet de la lumière du soleil.

1 Ce qu'il faut préparer :

- Deux plants de haricot
- Une boîte en carton

2 Change la condition :

- Place le pot (A) dans un endroit qui reçoit une quantité appropriée de lumière du soleil.
- Recouvre le pot (B) avec une boîte sombre pour bloquer la lumière du soleil.

3 Observe :

- Prend soin des deux pots pendant environ une semaine tout en maintenant les mêmes conditions d'eau et de température, puis compare la couleur des feuilles et l'épaisseur de la tige.

[Rappelle-toi]

Si le sol devient sec, n'oublie pas de l'arroser.



nezakr.natega4dk.net

4-2 L'engrais et la croissance

Chapitre 4 : Les conditions de la croissance



Les plantes ont-elles besoin d'engrais (nutriments) pour croître plus grandes ?



Les deux reçoivent de la lumière du soleil.

La plante qui a reçu de l'engrais est plus grande.



nezakr.natega4dk.net

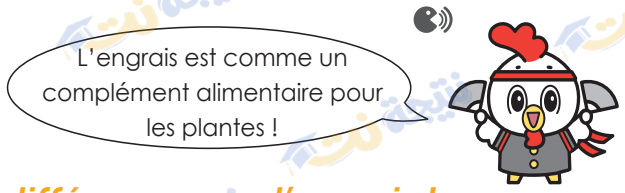
Apprends *Compare dans des conditions similaires*

Les plantes ont besoin d'engrais dans le sol pour pousser plus grandes et plus fortes.

Le rôle de l'engrais:
En plus de l'eau et de la lumière du soleil, les plantes absorbent **les nutriments** de l'engrais, ce qui **augmente la croissance** de leurs feuilles et de leurs tiges.

Comment vérifier si les plantes ont besoin d'engrais pour grandir ?

- **La condition que nous modifions :** la présence ou l'absence d'engrais.
- **Les conditions que nous maintenons telles quelles sont :** l'eau, la lumière du Soleil, l'air, la température, le type de sol et le type de plante.



Activité *Observe la différence avec l'engrais !*

Observe la différence de croissance avec et sans l'utilisation d'engrais dans le même environnement.

❶ Ce qu'il faut préparer :

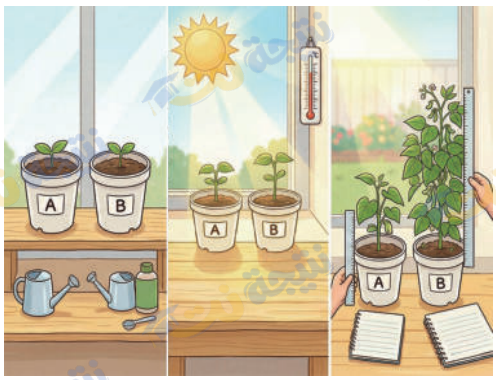
- Deux plants de haricots identiques
- De l'engrais

❷ Change la condition :

- Donne au pot (B) uniquement de l'eau, et au pot (A) de l'eau mélangée à une quantité fixe d'engrais.

❸ Maintient la même lumière du soleil et la même température :

- Place les deux pots au même endroit, où ils reçoivent une quantité appropriée de lumière du soleil.



❹ Enregistre la croissance :

- Mesure la hauteur tous les quelques jours, puis résume la différence dans la façon dont ils grandissent.

nezakr.natega4dk.net

Essaye

1 (1) Choisir les mots corrects parmi les suivants pour compléter la phrase :

① tendant vers le blanc / vert foncé / tendant vers le jaune

② longues et fines / fines et faibles / épaisses et fortes

Les plantes qui poussent avec une quantité appropriée de lumière du Soleil ont des feuilles ..... (1) ..... et leurs tiges se développent ..... (2) .....

(2) Quelle condition a changé entre les deux groupes dans l'expérience visant à connaître l'effet de la lumière du Soleil ?

2 (1) Choisir la bonne réponse :

Les plants qui poussent avec de l'engrais ..... que les plants qui poussent sans engrais.

A : grandissent plus

B : grandissent moins

C : meurent rapidement

(2) Quelles sont les deux conditions qui doivent rester identiques dans l'expérience visant à connaître l'effet de l'engrais ? Choisir deux réponses correctes :

A : La quantité d'engrais.

B : La façon dont la lumière du soleil arrive.

C : La quantité d'eau.

nezakr.natega4dk.net

Entraine-toi

1 (1) Lequel de ce qui suit décrit correctement la croissance d'une plante sans lumière du soleil ?

A : Les feuilles grandissent et les tiges deviennent épaisses.

B : Les feuilles tendent à jaunir et les tiges deviennent fines et longues.

C : Elle ne pousse pas du tout.

(2) Choisir l'explication correcte de la relation entre la lumière du soleil et les plantes de ce qui suit :

A : Les plantes peuvent continuer à pousser sainement sans lumière du Soleil, tant qu'elles obtiennent de l'eau.

B : Les plantes ont besoin de la lumière du Soleil pour grandir fortes.

(3) Lequel de ce qui suit n'est pas l'un des effets de l'engrais sur la plante ?

A : Les tiges deviennent plus longues.

B : Le nombre de feuilles diminue.

C : La plante devient plus grande.

2 Compléter les espaces avec les mots corrects concernant ce dont les plantes ont besoin pour pousser :

Les plantes fabriquent des nutriments grâce à la lumière du (①) et absorbent (②) pour grandir davantage.

nezakr.natega4dk.net

Coin d'enrichissement des chapitres 3 et 4 : les « graines magiques » qui voyagent à travers des milliers d'années

1 La capsule temporelle de la vie endormie dans les pyramides

En Égypte, il existe un exemple qui nous illustre les conditions de germination (de croissance à partir de la graine) que nous avons étudié dans le chapitre 3.

• Le cadeau des anciens Égyptiens :

Parfois on a trouvé des graines de blé âgées de plus de 3000 ans, à l'intérieur de récipients en poterie dans les tombeaux des rois de l'Égypte ancienne, et les scientifiques ont récemment découvert que (l'amidon) qui est la source d'énergie dont la graine a besoin pour la germination, était préservé dans ces anciens grains.



• La stratégie de survie par « la dormance » :

Les plantes peuvent cesser leur activité, et rester dans un état de dormance tant que les trois conditions de la germination (l'eau, l'air et la température appropriée) ne sont pas disponibles. L'air très sec d'Égypte a contribué à empêcher la moisissure des graines, ce qui leur a permis de rester conservées pendant des milliers d'années, en attendant les conditions favorables pour germer.



nezakr.natega4dk.net

Coin d'enrichissement des chapitres 3 et 4

Les graines magiques qui voyagent à travers des milliers d'années.

2 Le Nil et le sol noir d'Égypte

Les anciens Égyptiens appelaient le Nil « le don du Nil ». Le secret de ce nom réside dans le sol fertile et riche en nutriments qui permet aux plantes de pousser, comme nous l'avons appris dans le chapitre 4.



- **Un engrais liquide naturel :**

Chaque année, les crues apportent un sol riche en nutriments, que tu vois sur leurs rives, se déplaçant des hauts plateaux d'Éthiopie. Ce sol s'est accumulé sur de vastes étendues de terre, formant ainsi « les terres agricoles les plus fertiles du monde », où les plantes peuvent très bien pousser sans aucun engrais industriel.

- **Le voyage des pierres :**

Les eaux du Nil transportent de grosses pierres depuis leurs sources, et se déplacent sur des milliers de kilomètres vers l'aval avec le courant, et durant leur mouvement, elles se frottent les unes contre les autres et contre les rochers, se fragmentant en fines particules et se transformant en un sol limoneux doux, ce qui permet aux racines des plantes de s'étendre et de pousser facilement.



nezakr.natega4dk.net

5-1

LA STRUCTURE DE LA FLEUR DE LUFFA

Chapitre 5 : De la fleur au fruit



Quelles sont les différences entre les fleurs de luffa ?



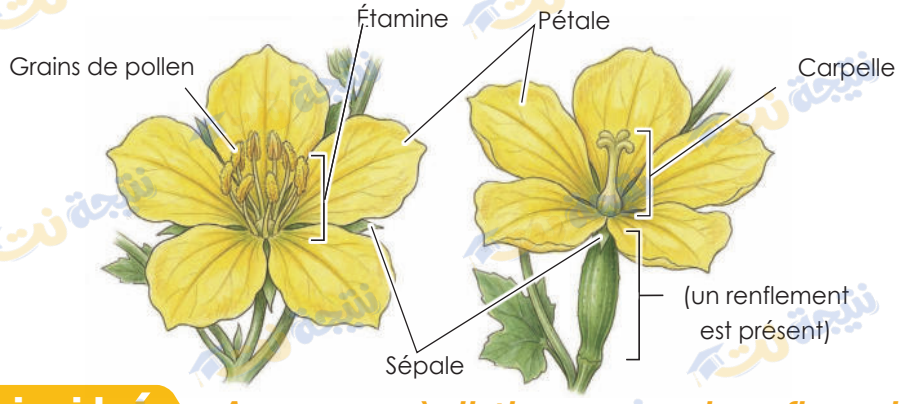
Toutes Les fleurs de luffa ne sont pas toutes identiques. On dirait qu'il y a déjà un petit fruit sous la fleur de gauche !

nezakr.natega4dk.net

Apprends — Les fleurs mâles et les fleurs femelles

Les plantes de luffa et de courge portent deux types de fleurs sur la même plante.

- La fleur mâle : contient **une étamine** au centre de la fleur et produit des **grains de pollen** jaunes.
- La fleur femelle : contient **un carpelle** au centre, et il y a un renflement à la base de la fleur, qui va se transformer en fruit.



Activité — Apprenons à distinguer ces deux fleurs !

Pour découvrir les différences entre les fleurs mâles et les fleurs femelles chez la plante de luffa et de courge.

❶ Regarde la base de la fleur :

- Vérifie s'il y a un petit renflement ressemblant à un fruit directement sous les pétales.

❷ Regarde à l'intérieur de la fleur :

- Observe attentivement si la partie située au centre de la fleur est une étamine recouverte de poudre, ou un carpelle à extrémité divisée.

❸ Écris sur une fiche :

- Pour distinguer entre elles, nous appelons la fleur qui contient un renflement, la fleur femelle, et la fleur qui ne contient pas de renflement, la fleur mâle.
- Écris sur chaque fleur sur une fiche d'enregistrement.

nezakr.natega4dk.net

Essaye

(1) Laquelle des fleurs de luffa contient un renflement à la base qui se transformera en fruit?

(2) Comment appelle-t-on la partie de la fleur mâle qui produit la poudre jaune?

(3) Quel est le nom de la poudre jaune mentionnée dans la question (2)?

Entraine-toi

(1) Choisir la bonne réponse concernant les fleurs de luffa parmi les suivantes :

A : L'étamine et le carpelle se trouvent ensemble dans une même fleur.

B : La fleur mâle possède une étamine, et la fleur femelle possède un carpelle et un renflement.

C : La fleur mâle possède un carpelle, et la fleur femelle possède une étamine et un renflement.

(2) En quoi se transformera à l'avenir le renflement présent à la base de la fleur femelle ?

nezakr.natega4dk.net

5-2

Comment utiliser le microscope ?

Chapitre 5 : De la fleur au fruit



Comment utiliser le microscope pour agrandir les minuscules grains de pollen et les observer clairement ?



Allons apprendre comment utiliser le microscope !



nezakr.natega4dk.net

Apprends — Comment utiliser le microscope ?

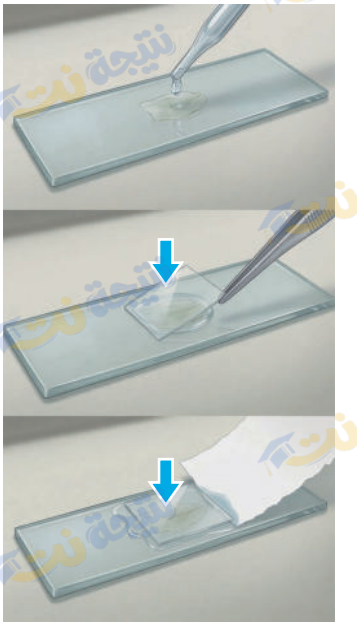
Le microscope permet de rendre plus grands les objets difficiles à voir à l'œil nu ou avec la loupe, afin que nous puissions les observer en détail.

Lame préparée:

C'est un échantillon à observer, placé entre deux plaques de verre pour faciliter son observation sous le microscope.

Méthode de préparation d'une lame microscopique

1. Place l'objet que tu souhaites observer sur **la lame**, et si tu as besoin d'eau, ajoute une ou deux gouttes.
2. Abaisse lentement **la lamelle en verre** d'un côté pour éviter les bulles d'air.
3. Élimine délicatement l'excès d'eau sur les bords à l'aide de papier filtre.

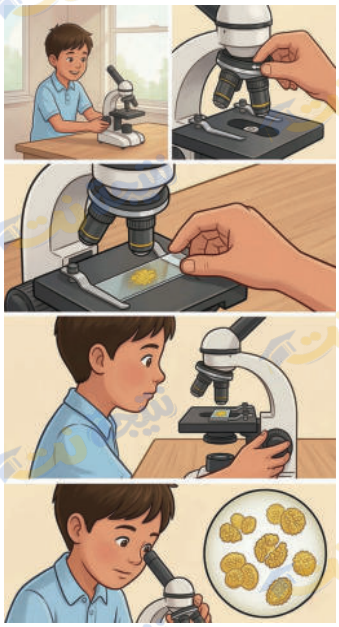


Les noms des parties du microscope



nezakr.natega4dk.net

Méthode d'utilisation du microscope :



1. Place-le dans un endroit plat et **éclairé**, à l'abri de **les rayons directs du Soleil**.
2. Règle l'objectif sur le plus **faible** grossissement.
3. Regarde à travers l'oculaire et ajuste l'angle du **miroir** pour obtenir une vision claire et lumineuse.
4. Place la lame préparée sur la platine.
5. En regardant de côté, tourne la vis de réglage pour **rapprocher** la lame préparée et l'objectif le plus possible l'un de l'autre.
6. Regarde à travers l'oculaire et ajuste l'image tout en éloignant l'objectif de la lame préparée.

La raison: pour empêcher l'objectif de heurter la lame préparée et de la casser.

Comment les objets apparaissent-ils au microscope ?



- L'image de l'objet observé au microscope n'apparaît pas telle qu'elle est en réalité, mais elle **apparaît renversée de haut en bas et inversée de droite à gauche**.

C'est pourquoi tu dois déplacer l'objet dans **la direction opposée** à celle dans laquelle tu souhaites qu'il se déplace.

Le grossissement et à quoi ressemblent les objets

- En utilisant un faible grossissement : le champ de vision est **large** et l'image est **lumineuse**.
- En utilisant un fort grossissement : le champ de vision est **étroit** et l'image est **sombre**.
- Commence l'observation en utilisant le **faible grossissement**, puis passe au **fort grossissement**. La raison : le champ de vision est plus large à faible grossissement, ce qui facilite la localisation de l'objet que tu souhaites observer.
- Le grossissement du microscope

= **le grossissement de l'oculaire × le grossissement de l'objectif**.

nezakr.natega4dk.net

Activité L'observation des grains de pollen !

Observons de près les grains de pollen d'une plante de luffa à l'aide du microscope.

1 La préparation :

- Collecte les grains de pollen de l'étamine d'une fleur de luffa mâle.
- Place le microscope dans un endroit plan et éclairé.

2 La préparation d'une lame microscopique :

- Place les grains de pollen sur une lame en verre, puis ajoute quelques gouttes d'eau et pose délicatement la lamelle en verre par-dessus.

3 Déterminer le degré de grossissement :

- Commence d'abord par l'objectif le plus court, à faible grossissement.

4 Réglage de la mise au point :

- En regardant de côté, tourne le bouton de réglage pour rapprocher le plus possible la lame préparée et l'objectif.
- Regarde à travers l'oculaire et règle la mise au point en déplaçant l'objectif loin de la lame préparée.

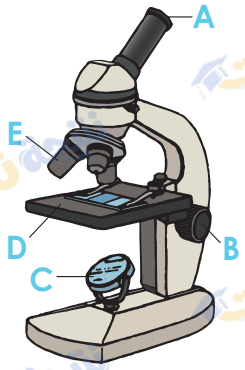
5 Écris sur une carte d'enregistrement.



nezakr.natega4dk.net

Essaye

(1) Remplir les espaces par les noms corrects des parties de a à e dans la figure située à droite :



A ( ) B ( )
C ( ) D ( )
E ( )

(2) Lorsque le grossissement de l'oculaire est ×10 et que le grossissement de l'objectif est ×40, quel est donc le pouvoir de grossissement du microscope ?

(3) Lors de l'observation au microscope, faut-il commencer par un faible grossissement ou un fort grossissement ?

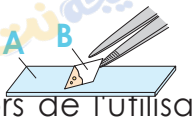
Entraine-toi

(1) Remplir les espaces par les mots corrects pour compléter la phrase concernant l'endroit approprié pour utiliser le microscope :

Le microscope est utilisé dans un endroit plan et (①), où les (②) directs ne tombent pas sur lui.

(2) Compléter les espaces avec les noms corrects des deux parties (a) et (b) dans l'image montrant la méthode de préparation de la lame microscopique.

A ( ) B ( )



(3) Ordonner les étapes suivantes dans le bon ordre lors de l'utilisation du microscope.

a : Ajuste l'image tout en augmentant progressivement la distance entre la lame du microscope et l'objectif.
b : Ajuste le réflecteur jusqu'à ce que la vue soit complète et lumineuse.
c : Dépose la lame de microscope sur la platine.
d : Tourne légèrement la vis de réglage pour rapprocher la lame du microscope de l'objectif.

Le bon ordre : ( ) → ( ) → ( ) → ( )

nezakr.natega4dk.net

5-3

La pollinisation et comment les fruits se développent

Chapitre 5 : De la fleur au fruit



Quelles conditions sont nécessaires pour qu'une fleur devienne un fruit?



Quel rôle jouent, selon toi, les grains de pollen joue?

nezakr.natega4dk.net

Apprends Le rôle de la pollinisation

- Lorsque les grains de pollen provenant d'une fleur mâle s'adhèrent au sommet du carpelle d'une fleur femelle, ce processus est appelé pollinisation. Pour que la fleur se transforme en fruit, la pollinisation est nécessaire.
- Chez les plantes qui possèdent des fleurs mâles et des fleurs femelles séparées, comme le luffa, ce sont des insectes tels que les abeilles qui transportent les grains de pollen pour polliniser les fleurs.
- Après la pollinisation, le carpelle se transforme en fruit, et les graines se forment à l'intérieur. Ensuite, les graines germent et se développent, continuant ainsi le cycle de vie de la plante.

Activité Découvrons le secret de la croissance des fruits !

Comparons deux fleurs femelles pour voir si la pollinisation est réellement nécessaire.

❶ La préparation :

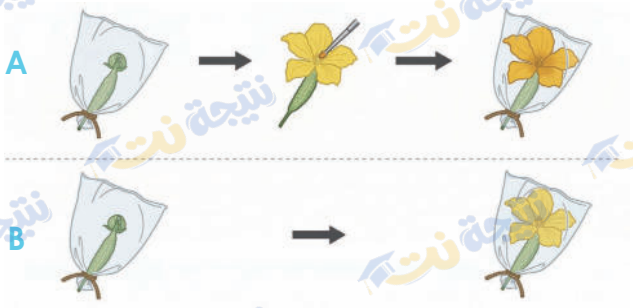
- Deux bourgeons de fleurs femelles de luffa, semblant prêts à s'ouvrir demain
- Fleur mâle de luffa * Sacs en papier * Pinceau ou coton-tige

❷ L'expérience :

① Met un sac sur chacune des deux fleurs femelles.

② Lorsque les fleurs s'ouvrent, retire le sac de la fleur femelle (a) et dépose directement les grains de pollen de la fleur mâle sur son carpelle. Ensuite, remets le sac au-dessus.

③ Après quelques jours, lorsque les fleurs fanent, retire les deux sacs et vérifie la croissance des fruits.



❸ Résume les résultats :

- Discutons ensemble : quelle fleur a produit un fruit ?

nezakr.natega4dk.net

Essaye

(1) Comment appelle-t-on le processus au cours duquel les grains de pollen adhèrent au sommet du carpelle ?

(2) Choisir le bon ordre des changements qui surviennent après la pollinisation parmi les choix ci-dessous :

A: La pollinisation → le renflement à la base se développe → les graines se forment à l'intérieur du fruit.

B: Les graines se forment à l'intérieur du fruit → la pollinisation → le renflement à la base se développe.

C: La pollinisation → les graines se forment à l'intérieur du fruit → le renflement à la base se développe.

Entraine-toi

(1) Qu'est-ce qui transporte les grains de pollen aux plantes de luffa pour effectuer la pollinisation ? Compléter l'espace avec le mot correct.

Des insectes comme ( ).

(2) Que se passe-t-il à la fleur femelle qui n'a pas été pollinisée ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A: Le fruit se développe et grandit lentement.

B: Sa couleur devient jaune, et le fruit tombe sans se développer.

C: : Elle se transforme simplement en graine telle quelle.

nezakr.natega4dk.net

Révision et exercices

Entraînons-nous aux questions de révision sur les plantes:

(1) Dans la structure générale de la fleur, quel est l'ordre correct des parties de l'extérieur vers l'intérieur ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes.

A: Le carpelle → le pétale → le sépale.

B: Le sépale → le pétale → le carpelle.

(2) Laquelle des fleurs de luffa a un renflement à la base qui se transforme en fruit : la fleur mâle ou la fleur femelle ?

(3) Comment appelle-t-on la poudre jaune qui se forme à l'extrémité de l'étamine de la fleur mâle de luffa ?

(4) Lors de la mise au point de l'image au microscope, dans quelle direction tournes-tu la vis de réglage en regardant à travers l'oculaire ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A: La direction qui rapproche l'objectif de la lame préparée

B: La direction qui éloigne l'objectif de la lame préparée.

(5) Comment appelle-t-on le processus au cours duquel les grains de pollen d'une fleur mâle adhèrent au sommet du carpelle d'une fleur femelle?

nezakr.natega4dk.net

6-1 Les étapes de croissance de l'être humain

Chapitre 6 : La croissance et la reproduction chez l'être humain



L'homme vit, grandit et se reproduit. Comment grandit l'homme?



Lorsque tu te promènes en ville, tu peux voir des personnes de différents âges, des nourrissons aux personnes âgées.

nezakr.natega4dk.net

Apprends — Le lien de la vie avec la croissance

La reproduction est l'un des moyens d'assurer la continuité de la vie et de préserver l'espèce. Grâce à la reproduction, l'être humain reste sur Terre et la vie se poursuit à travers les générations.

La croissance est un changement qui se produit au fil du temps chez les êtres vivants tels que l'humain, les animaux et les plantes, **leurs corps deviennent plus grands, plus forts** et plus complexes. Le corps humain ne reste pas petit ; il continue de changer à travers des étapes bien définies.

Les caractéristiques des principales étapes de croissance :

- **L'étape de la petite enfance :** cette étape commence à la naissance, après avoir passé environ 9 mois dans le corps de la mère. Les nourrissons sont très petits et dépendent totalement de leur mère pour la nourriture, les soins et la protection.
- **L'étape de l'enfance :** c'est l'étape durant laquelle l'enfant commence à marcher, parler et aller à l'école. Les os et les muscles deviennent plus forts.
- Après l'étape de l'enfance (enfant), la croissance de l'être humain se poursuit durant l'étape de l'adolescence (adolescent), puis l'étape de la jeunesse (jeune adulte), et enfin l'étape de la vieillesse (personne âgée).

Activité — Suivons le parcours de la croissance !

Te souviens-tu de ta taille quand tu étais plus jeune ? Étais-tu de la même taille que tu es maintenant ? Qu'est-ce qui a changé ? Et pourquoi ?

1 Mets-les dans le bon ordre :

observe les personnes autour de toi et enregistre les étapes de croissance dans le bon ordre.



2 Discute :

Discute avec tes camarades et explique les caractéristiques de chaque étape de la croissance humaine, comme l'étape de la petite enfance et l'étape de l'enfance.

3 Dessine-toi :

à quelle étape es-tu maintenant ? Dessine-toi dans ton cahier, et résume ce que tu peux faire maintenant par rapport à ce que tu pouvais faire lorsque tu étais un nourrisson.

nezakr.natega4dk.net

6-2 Points Commune Entre Parents Et Enfants

Chapitre 6 : Croissance et la Reproduction Humains



Pourquoi les membres d'une famille se ressemblent-ils ?



Quelqu'un vous a-t-il déjà dit :
« Tu ressembles à l'un de tes parents » ?

nezakr.natega4dk.net

Apprends — La continuité de la vie et le rôle des parents

La vie de chaque être humain commence par **un père** et **une mère**.

Le rôle des parents :

Les parents prennent bien soin de leurs enfants et leur assurent la protection jusqu'à ce qu'ils grandissent.

Les points de ressemblances entre les parents et les enfants

Les enfants ressemblent à leurs parents car ils **héritent des caractères** de leur père et de leur mère.

Activité — Cherchons les ressemblances et les différences dans la famille !

Observe cette image et discutes-en avec tes camarades.



- Peux-tu trouver des caractéristiques communes entre eux ?
- Quelles sont les caractéristiques que le garçon partage avec sa mère ?
- Quelles sont les caractéristiques que la fille partage avec son père ?
- Décrivons les points de ressemblances et de différences entre eux.

nezakr.natega4dk.net

6-3 Conditions pour une croissance saine

Chapitre 6 : Croissance Humaine et Reproduction



De quoi avons-nous besoin pour bien grandir ?



Qu'est-ce qui aide le petit enfant à grandir ? Découvrons ensemble le secret d'une croissance saine et forte pour nos corps !

nezakr.natega4dk.net

Apprends — Trois conditions pour une croissance saine

Pour grandir en étant fort et en bonne santé, nous devons faire attention à trois conditions importantes :

1. **L'alimentation saine :**



obtiens les éléments nutritifs dont ton corps a besoin en buvant du lait et en mangeant des légumes et des fruits après les avoir bien lavés.

2. **Le sommeil suffisant :**

pendant ton sommeil, ton cerveau se repose, et ton corps se construit et se développe.

3. **L'activité physique adaptée :** faire bouger ton corps rend ton cœur et tes muscles plus forts.

Activité — Donnons des conseils pour construire un corps sain !

Quels conseils les enseignants et les médecins te donnent-ils pour grandir en étant fort et en bonne santé ? Réfléchis avec tes amis.

1. **ense à un conseil :**

Imagine que tu es un enseignant ou un médecin et discute avec tes amis pour leur donner des conseils pour une croissance saine.

- Quel est ton conseil concernant l'alimentation ?

Exemple : Mangeons _____ chaque jour !

- Quel est ton conseil concernant le sommeil ?

Exemple : Allons dormir avant _____ heures du soir !

- Quel est ton conseil concernant l'exercice physique ?

Exemple : Jouons _____ pendant le temps de pause !

2. **Réfléchis à ta vie :**

- Suis-tu bien les trois conditions d'une croissance saine maintenant ? Réfléchis à ta vie et détermine une seule chose que tu veux t'efforcer de faire à partir de maintenant.
- Présente ce que tu as décidé.

nezakr.natega4dk.net

Essaye

(1) Quel est l'ordre correct des étapes de la croissance humaine ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Enfance → Jeunesse → Petite enfance → Adolescence → Vieillesse.

B : Petite enfance → Enfance → Adolescence → Jeunesse → Vieillesse.

C : Petite enfance → Jeunesse → Enfance → Adolescence → Vieillesse.

(2) Comment appelle-t-on l'étape qui suit directement la naissance, dans laquelle l'être humain dépend entièrement de sa mère et de ses soins ?

(3) De qui commence la vie d'un être humain ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Les frères et les sœurs.

B : Le père et la mère.

C : Les enseignants et les amis.

(4) Pourquoi les enfants ressemblent-ils à leurs parents ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Parce qu'ils vivent toujours ensemble.

B : Parce qu'ils mangent les mêmes choses.

C : Parce qu'ils héritent de caractères de leurs parents.

(5) Quelles sont les conditions nécessaires à une croissance forte et saine ? Choisir toutes les bonnes réponses :

A : Manger une nourriture saine.

B : Regarder la télévision toute la journée.

C : Veiller tard la nuit.

D : Dormir suffisamment.

E : Faire les exercices physiques appropriés.

(6) Quel est le rôle important d'un sommeil suffisant ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Il permet au cerveau de se reposer et aide à la construction du corps.

B : Il rend le cœur et les muscles plus forts.

C : Il remplit l'estomac.

nezakr.natega4dk.net

Entraine-toi

(1) Lequel de ce qui suit représente la caractéristique correcte de l'étape de « l'enfance » ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Ils dépendent entièrement de la mère.

B : Ils commencent à marcher, parler et aller à l'école.

C : Leur corps est plus petit en taille et en longueur, et ils ne peuvent pas se déplacer seuls.

(2) Quels changements se produisent dans le corps de l'être vivant au cours de « la croissance » ? Remplir les espaces avec les mots corrects pour compléter la phrase :

Au fil du temps, le corps devient (①), et (②), et plus complexe.

(3) Quel est le rôle important que jouent les parents envers leurs enfants pour assurer la continuité de la vie humaine ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Prendre soin des enfants jusqu'à ce qu'ils grandissent.

B : Partir loin avant que les enfants ne grandissent.

C : Aller à l'école et étudier à la place des enfants.

(4) Associer chacune des actions suivantes à la condition correcte pour une croissance saine : (alimentation saine, sommeil suffisant, exercices physiques appropriés).

① Boire du lait et manger des légumes et des fruits → (.....)

② Bouger le corps pour rendre le cœur et les muscles plus forts → (.....)

③ Un bon repos la nuit pour reposer le cerveau et construire le corps → (.....)

(5) Si tu ne manges que des collations légères chaque jour, que tu veilles tard la nuit et que tu ne pratiques pas du sport, à ton avis, que se passe-t-il à la croissance de ton corps ? Réfléchis et écris aussi les raisons.

nezakr.natega4dk.net

7-1 Animaux qui donnent naissance

Chapitre 7 : Croissance et reproduction des animaux













Comment naissent les petits des animaux ?



Est-ce que tous les animaux pondent des œufs ?

nezakr.natega4dk.net

Apprends — La croissance des chats et la continuité de la vie

La façon dont une nouvelle vie commence diffère selon l'animal ; certains animaux donnent naissance à des petits, et d'autres pondent des œufs.

• Les chats appartiennent au groupe des animaux qui donnent naissance à des **petits** et les allaitent avec leur lait.

La naissance des chatons et leur soin :

• La chatte porte ses petits dans son corps avec soin pendant une certaine période, puis elle les met au monde lorsque le développement de leur corps est complet. Après la naissance, la chatte nettoie le corps de ses petits et en prend soin en leur donnant du **lait maternel** jusqu'à ce que leurs corps deviennent forts.

• Les chatons sont tout petits au début, mais ils ressemblent exactement à leur père et à leur mère, puis ils grandissent avec le temps.

• Les petits des animaux naissent généralement **d'un père (le mâle) et d'une mère (la femelle)** par un processus appelé **reproduction**. Ce processus est très important pour préserver chaque espèce d'animaux et d'humains, et assurer la continuité de la vie sur Terre.

Activité — Réfléchissons à la façon dont les chats grandissent !

Discute les questions suivantes concernant la croissance des chats avec tes camarades.

1. Est-ce que les chats sont tous de même taille ?
2. As-tu déjà vu un petit chaton grandir ? Quels sont les changements que tu as observés ?
3. As-tu vu d'autres animaux dont la forme change en grandissant ?
4. Comment ont-ils changé ?

   Les chattes donnent-elles naissance à des chatons ou pondent-elles des œufs ?
5. As-tu déjà vu une chatte s'occuper de ses chatons ?
6. Est-ce que tous les animaux donnent naissance à des petits, comme les chats ?



nezakr.natega4dk.net

7-2 Animaux qui pondent des œufs

Chapitre 7 : Croissance et reproduction des animaux



Comment naissent les petits des poissons ?

Les chats donnent naissance à des petits, mais qu'en est-il des poissons qui vivent dans la rivière ? Explorons comment les poissons transmettent la vie à la génération suivante !



nezakr.natega4dk.net

Apprends — La croissance des poissons et la continuité de la vie

Contrairement aux chats, les petits des poissons ne grandissent pas à l'intérieur du corps de leur mère. La femelle pond un grand nombre **d'œufs** dans l'eau.



Après une certaine période, les petits éclosent des œufs pondus dans l'eau. Ce processus s'appelle **l'éclosion**.

De très petits poissons sortent des œufs et commencent à nager.

La raison de la ponte d'un grand nombre d'œufs :

la poisson-mère pond une grande quantité d'œufs dans l'eau afin d'assurer **la survie** d'un grand nombre de petits poissons, même en pleine eau.

La reproduction est la capacité des êtres vivants à produire de nouveaux individus de **même espèce**, ce qui garantit leur **survie** et leur continuité sur Terre.

Activité — Réfléchissons aux secrets des petits poissons !

Discutons les différences entre les chats et les poissons avec nos camarades.

1 Compare :

Les chats donnent naissance à un petit nombre de petits à chaque fois, tandis que les poissons pondent d'innombrables œufs. À votre avis, pourquoi y a-t-il cette différence ?

2 Observe et réfléchis :

Les petits poissons qui viennent de sortir des œufs ressemblent-ils à leurs parents ? Imaginons cela.



nezakr.natega4dk.net

7-3 Comparaisons des animaux et conservation de l'espèce

Chapitre 7 : Croissance et reproduction des animaux



Comparons les types d'animaux présents autour de nous.



Nous avons appris que différents animaux ont différentes manières de perpétuer la vie.
Classons les animaux présents autour de nous !

nezakr.natega4dk.net

Apprends — Préserver l'espèce

La reproduction permet **la préservation de l'espèce.**

Et pour empêcher la diminution du nombre d'animaux importants sur Terre, les pays créent des **réserves naturelles** pour protéger les animaux afin qu'ils puissent se reproduire en toute sécurité et augmenter en nombre.

Exemples de réserves naturelles en Égypte

▼Réserve nationale de Ras Mohammed



▼Réserve nationale du désert blanc



Activité — Enregistrons et comparons les animaux !

Comparons comment les animaux qui nous entourent grandissent et continuent de transmettre la vie.

1. Organise les informations dans un tableau concernant la façon dont leurs petits naissent et l'endroit où ils vivent.
2. Complète la quatrième ligne du tableau avec un autre exemple d'un animal de ton choix.

L'animal	Donne naissance ou pond des œufs	Où vit-il	Exemple similaire
La chatte	Donne naissance	Sur la terre	La chienne
La poule	Pond des œufs	Sur la terre	La cane
Le poisson	Pond des œufs		

nezakr.natega4dk.net

Essaye

(1) Comment les chattes mettent-elles bas leurs petits ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Ils poussent à partir de graines comme les plantes.

B : Elles pondent des œufs.

C : Elles donnent naissance à des petits.

(2) Que boivent les chatons nouveau-nés pour grandir ?

(3) Comment les poissons comme le tilapia se reproduisent-ils ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Ils donnent naissance à des petits.

B : Ils pondent des œufs.

C : Ils se reproduisent par division.

(4) Comment appelle-t-on la sortie des petits poissons des œufs ?

(5) Classer les animaux suivants en : animaux qui donnent naissance à des petits et animaux qui pondent des œufs. [Le dromadaire / La poule / Le chat / La grenouille]

① Quels animaux donnent naissance à des petits ?

② Quels animaux pondent des œufs ?

nezakr.natega4dk.net

Entraine-toi

(1) Comment appelle-t-on le processus par lequel un nouvel individu est produit à partir d'un père (mâle) et d'une mère (femelle) ?

(2) Où la chatte porte-t-elle ses petits jusqu'à ce que leur développement corporel soit complet ? Choisir la bonne réponse.

A : Dans l'eau.

B : Dans le sol.

C : À l'intérieur de son corps.

(3) Quelle est la raison scientifique correcte qui fait que les poissons pondent d'énormes quantités d'œufs dans l'eau ?

A : Car l'eau est sûre, il est donc facile de s'en occuper même si un grand nombre est pondu.

B : Pour assurer la survie du plus grand nombre possible de petits poissons en pleine eau.

C : Pour les offrir en cadeau aux autres poissons dans l'eau.

(4) Que représente la capacité de « se reproduire » pour les êtres vivants ? Complète les phrases suivantes avec les mots corrects :

La capacité des êtres vivants à produire de nouveaux individus de la (.....) espèce, ce qui garantit leur (.....) et leur continuité sur la planète Terre.

(5) Comment appelle-t-on les lieux que les pays protègent pour assurer un environnement sûr à la reproduction des animaux et pour protéger leurs espèces contre la diminution et l'extinction ? Choisir la bonne réponse.

A : Les parcs d'attractions.

B : Les musées.

C : Les réserves naturelles.

(6) Citer le nom d'un animal qui pond des œufs que tu connais, et écris le lieu où il pond ses œufs. (**Exemple** : dans l'eau ou sur la terre).

nezakr.natega4dk.net

8-1 Les Nuages et La Météo

Chapitre 8 : Changements météorologiques



Quand nous regardons le ciel, comment décidons-nous si le temps est “ensoleillé” ou “nuageux” ?



nezakr.natega4dk.net

Apprends — La couverture nuageuse et la météo

Nous utilisons la **couverture nuageuse** pour déterminer l'état du temps. Si nous considérons que le ciel entier est divisé en 8 parts, nous utilisons les nombres de 0 à 8 pour indiquer le degré de couverture nuageuse dans le ciel.

- Lorsque la couverture nuageuse est de 0 à 6, le temps est **ensoleillé**.
- Lorsque la couverture nuageuse est de 7 à 8, le temps est **nuageux**.

* Quelle que soit la couverture nuageuse, s'il pleut ou s'il neige, le temps est pluvieux ou neigeux.

Lorsque le temps change, la couverture nuageuse augmente ou diminue, et la forme des nuages change.

Activité — Vérifions la couverture nuageuse et déterminons l'état du temps !

Observons le ciel et déterminons l'état du temps maintenant !

1 Divise le ciel :

Imagine que le ciel entier soit divisé en 8 parties.

2 Compte les nuages :

Vérifie le nombre de parties couvertes par les nuages, c'est ce qu'on appelle la couverture nuageuse.

3 Détermine l'état du temps :

Si la couverture nuageuse est de 6 ou moins, écris : Ensoleillé. Et s'il fait 7 ou plus, écris : Nuageux.

4 Découvre :

Quelle est la couleur des nuages un jour de pluie ?

Comparons-la avec celle des nuages un jour ensoleillé.



nezakr.natega4dk.net

8-2 Le Mouvement des Nuages

Chapitre 8 : Changements météorologiques



Dans quelle direction les nuages se déplacent-ils dans le ciel ?



Le nuage qui était loin s'est rapproché !

Il y a un motif spécifique au mouvement des nuages.



nezakr.natega4dk.net

Apprends — Observer le mouvement des nuages

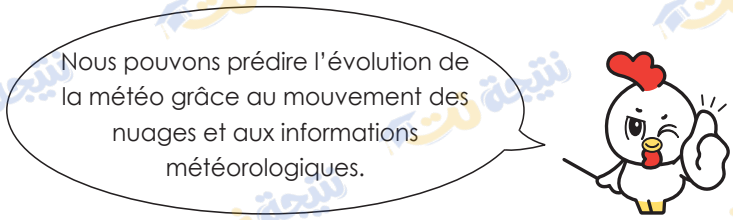
Les nuages se déplacent avec le vent, et il y a un motif dans leur mouvement.

Motif du mouvement :

dans les pays comme l'Égypte et le Japon, les nuages se déplacent souvent de **l'Ouest vers l'Est**, et le temps change aussi de **l'Ouest vers l'Est** avec le mouvement des nuages.

Conseils pour observer le mouvement des nuages :

utilise des objets immobiles, tels que les bâtiments ou les arbres, comme **points de référence** pour vérifier la direction vers laquelle les nuages se déplacent au fil du temps.



Activité — Suivons les nuages !

Utilisons la boussole pour vérifier la règle du déplacement des nuages.

❶ Choisis un point de repère :

Choisis un point de repère unique et fixe, comme un cadre d'une fenêtre ou une tour éloignée.

❷ Vérifie les directions :

Utilise une boussole pour déterminer quelle direction est l'Ouest et quelle direction est l'Est.

❸ L'observation au fil du temps :

Observe toutes les 15 minutes pour voir de quel côté du repère les nuages apparaissent, et de quel côté ils disparaissent.



nezakr.natega4dk.net

Essaye

1 (1) Lorsqu'on compte le ciel entier comme égal à 8, comment appelle-t-on la partie du ciel couverte par les nuages ?

(2) Tu as vérifié la couverture nuageuse et tu l'as trouvée égale à 5. Quel temps fait-il en ce moment ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Ensoleillé.

B : Nuageux.

C : Pluvieux.

2 (1) Compléter l'espace avec le mot correct :

Lors de la vérification de la direction du mouvement des nuages, il est plus facile de la comprendre en choisissant ( ) comme un arbre ou un bâtiment pour l'observation.

(2) Dans la plupart des cas, dans quelle direction les nuages se déplacent-ils ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : De l'Est vers l'Ouest.

B : De l'Ouest vers l'Est.

C : Du Nord vers le Sud.

D : Du Sud vers le Nord.

nezakr.natega4dk.net

Entraine-toi

1 (1) Lorsque le temps est décrit comme nuageux, quel est le taux de couverture nuageuse minimal ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : 1 ou plus.

B : 6 ou plus.

C : 7 ou plus.

(2) Compléter l'espace avec le mot correct :

Que la couverture nuageuse soit égale à zéro, sans aucun nuage, ou qu'elle soit de 6 avec quelques nuages, les deux cas sont appelés ( ).

2 (1) Quelle affirmation explique correctement le mouvement des nuages et les changements météorologiques ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Lorsqu'il y a des nuages à l'Ouest qui semblent apporter de la pluie, ces nuages pluvieux arriveront bientôt ici.

B : Lorsque tu vois des nuages pluvieux à l'Est, ces nuages arriveront immédiatement ici.

(2) Quelle méthode est incorrecte pour observer le mouvement des nuages ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Observer les nuages depuis l'intérieur d'une voiture mobile.

B : Observer toutes les 15 minutes pour savoir de quel côté d'un point de référence les nuages apparaissent, et de quel côté ils disparaissent.

C : Placer une boussole sur la terre et observer les nuages qui passent au-dessus d'un bâtiment.

nezakr.natega4dk.net

8-3 Prévisions Météorologiques



Comment pouvons-nous prédire la météo de demain en utilisant des images satellite ?

En regardant les images satellite, nous pouvons clairement voir les nuages dans l'espace. Il y a un grand nuage à l'ouest.



nezakr.natega4dk.net

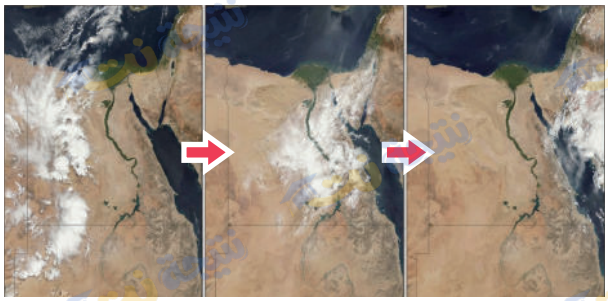
Apprends — Les images satellites et les prévisions météorologiques

Grâce aux images prises depuis l'espace par les satellites météorologiques, nous pouvons observer l'état des nuages sur une vaste zone. Les parties blanches sur les images satellites représentent les nuages.

La prévision météorologique :

La prévision météorologique nous informe sur l'état futur du temps, en combinant des informations sur le mouvement des nuages et les vents.

- Si les nuages situés à l'Ouest s'approchent, le temps deviendra **pire**. Mais s'il n'y a pas de nuages à l'Ouest, nous pouvons prévoir **le maintien d'un temps ensoleillé** pendant un certain temps.



Activité — Prévoyons la météo !

Observons une image satellite de la région où nous habitons et réfléchissons à la météo de demain :

1 Cherche les nuages :

Cherche une grande masse blanche, ce sont les nuages, du côté Ouest, c'est-à-dire à gauche de la carte.

2 Pense au mouvement :

Rappelle-toi que les nuages se déplacent d'Ouest vers l'Est, et prévois où se trouveront ces nuages demain.

3 Fais une prévision :

Discute avec tes amis pour savoir si la météo locale demain sera ensoleillée ou nuageuse/pluvieuse, en citant les raisons.



nezakr.natega4dk.net

Essaye

(1) Que représentent les zones blanches sur les images prises par les satellites météorologiques ?

(2) Il y a une grande masse de nuages venant de l'Ouest. Quel temps fera-t-il demain, à votre avis ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Le temps va se dégrader, c'est-à-dire qu'il deviendra nuageux ou pluvieux.

B : Le temps restera clair et ensoleillé, sans nuages.

Entraine-toi

(1) Quel est le principe important lors de la prévision des changements météorologiques ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Les nuages se déplacent toujours de manière aléatoire, donc nous ne pouvons pas les prévoir.

B : Nous utilisons la règle selon laquelle les nuages se déplacent d'Ouest vers l'Est.

C : Nous prévoyons en observant les mouvements des oiseaux et des animaux.

(2) Lorsqu'il n'y a absolument aucun nuage au-dessus de l'Égypte sur l'image satellite, quel sera le temps actuel probable ?

A : Ensoleillé.

B : Nuageux.

C : Pluvieux ou neigeux.

nezakr.natega4dk.net

Allons plus loin

Comment observe-t-on les changements météorologiques ?

1 Satellite météorologique

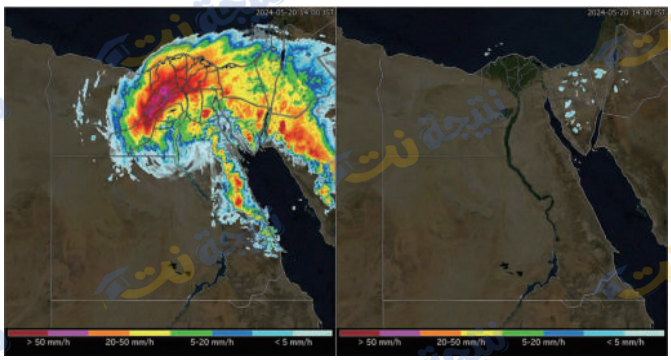
Le satellite météorologique Météosat observe le temps en Europe et en Afrique et recueille des données sur l'air et l'océan à environ 35 800 km au-dessus de l'équateur.



2 Radar météorologique

Un appareil qui utilise des ondes radio pour observer en temps réel où et avec quelle intensité il pleut ou neige. Il sert aux prévisions à court terme et aux informations de prévention des catastrophes.





Grâce au déplacement des nuages pluvieux indiqué par le radar météorologique, nous pouvons prévoir la quantité de pluie une heure ou trois heures plus tard.

nezakr.natega4dk.net

Coin d'enrichissement du chapitre 8 : lire le ciel du désert — les nuages et la météo en Égypte

1 Les nuages au-dessus du Nil vus depuis un satellite

Nous imaginons souvent que le ciel égyptien est toujours ensoleillé, mais l'observation scientifique de la couverture nuageuse étudiée au chapitre 8 révèle des faits nouveaux.

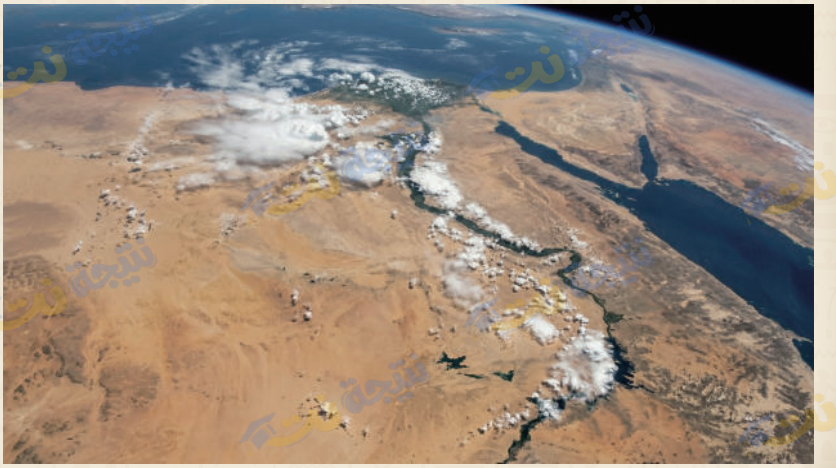
- **La clé de la météo, la couverture nuageuse :**

si nous considérons le ciel entier comme 8 parts, l'Égypte a généralement très peu de nuages, de 0 à 1. En hiver, la région proche de la mer Méditerranée reçoit davantage de nuages et parfois de la pluie.



- **Les motifs révélés par les images satellites :**

les nuages autour de l'Égypte se déplacent généralement d'Ouest vers l'Est. Les images des satellites, comme Météosat, permettent de prévoir précisément le déplacement des nuages au-dessus du désert.



nezakr.natega4dk.net

2 Le phénomène météorologique particulier du désert : le khamsin

L'Égypte connaît un phénomène météorologique particulier : une tempête de sable chaude et sèche appelée khamsin, qui souffle entre l'hiver et l'été.



- **L'effet de la basse pression :**

une forte dépression venant de l'Ouest soulève le sable du Sahara. Le ciel se couvre alors de sable au lieu de nuages et la température augmente rapidement.

- **L'air humide créé par le Nil :**

bien qu'il traverse le désert, la région proche du Nil contient beaucoup de vapeur d'eau, ce qui facilite la formation des nuages. Étudier l'influence du fleuve sur la météo est une partie passionnante des sciences en Égypte.



nezakr.natega4dk.net

9-1

Evaporation de l'eau

Chapitre 9 : Le cycle de l'eau



Pourquoi l'eau des flaques et des vêtements mouillés sèche-t-elle ?



« La chemise était complètement mouillée il y a peu, mais maintenant elle est sèche ! Où l'eau a-t-elle disparu ? »

nezakr.natega4dk.net

Apprends — L'évaporation de l'eau

Le processus par lequel l'eau se transforme en vapeur d'eau invisible et se transfère dans l'air est appelé évaporation.

L'eau présente dans les vêtements mouillés et les flaques d'eau ne disparaît pas, mais son état change et se transfère dans l'air.

L'évaporation se produit plus rapidement lorsque la température est élevée, lorsque le temps est ensoleillé, et lorsqu'il y a du vent.

Activité — Explorons où va l'eau !

Observe les choses autour de toi et observe comment l'eau s'évapore.

1 Prédis :

- Rappelle-toi ce qui arrive à une flaque d'eau après la pluie, lorsque le Soleil apparaît.
- Prédis lequel séchera le plus vite en suspendant un linge mouillé : au Soleil ou à l'ombre ?
- Prédis si l'eau s'évaporera même si l'on met un couvercle sur un récipient rempli d'eau.

2 L'expérience :

- Des matériaux que nous devons préparer :
- Deux verres ou deux récipients en plastique
- Un film plastique
- Des élastiques

1. Verse la même quantité d'eau dans deux verres.
2. Recouvre un seul verre d'un film plastique et fixe-le avec un élastique.
3. Compare la quantité d'eau après 2 à 3 jours.

3 Conclusion :

Résume ce que tu as appris sur l'évaporation de l'eau à partir des résultats de l'expérience.

nezakr.natega4dk.net

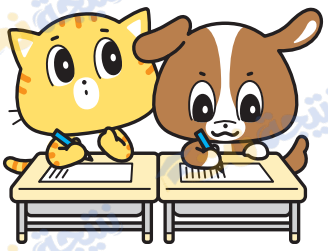
9-2 vapeur d'eau dans l'air

Chapitre 9 : Le cycle de l'eau



D'où proviennent les gouttelettes d'eau qui se forment autour d'un verre froid ?

« La surface extérieure du verre est devenue mouillée ! Est-ce que l'eau de l'intérieur s'est infiltrée à travers le verre et est sortie à l'extérieur ? »



nezakr.natega4dk.net

Apprends

Lorsque la vapeur d'eau se transforme à nouveau en eau

- L'air contient de la vapeur d'eau invisible, qui se transforme en eau lorsqu'il se refroidit.
- Le processus de refroidissement de la vapeur d'eau invisible présente dans l'air et de sa transformation en eau liquide s'appelle la condensation.
- Dans la nature, l'eau s'évapore et se transforme en vapeur d'eau, puis se condense à nouveau pour redevenir de l'eau.

Activité

Explorons comment se forment les gouttelettes d'eau.

Observe l'eau présente à la surface du verre.

1 Ce qu'il faut préparer :

- Un verre
- De la glace
- Un film plastique
- Des élastiques

2 L'expérience :

1. Mets de la glace dans le verre et recouvre-le d'un couvercle en utilisant un film plastique et un élastique.
2. Marque le niveau de l'eau et laisse-le pendant un certain temps.

3 L'observation :

- De petites gouttelettes d'eau vont commencer à se former sur la surface extérieure du verre.
- Vérifie que les gouttelettes d'eau à la surface ne proviennent pas de l'intérieur du verre.

4 Explore :

- Discute s'il existe d'autres exemples de condensation autour de toi.



nezakr.natega4dk.net

Essaye

1 (1) Comment appelle-t-on le processus de transformation de l'eau en vapeur d'eau invisible ?

(2) Dans quelles conditions météorologiques les vêtements sèchent-ils rapidement ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : Un jour où la température est élevée et le temps est ensoleillé.

B : Un jour où la température est basse et le temps est très nuageux.

C : Un jour pluvieux.

2 (1) Comment appelle-t-on le processus de refroidissement de la vapeur d'eau dans l'air et sa transformation en eau liquide ?

(2) Pourquoi des gouttelettes d'eau se sont-elles formées sur la surface extérieure d'un verre rempli d'eau glacée ? Qu'est-ce qui a refroidi ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : L'eau à l'intérieur du verre.

B : La vapeur d'eau présente dans l'air environnant.

nezakr.natega4dk.net

Entraine-toi

1 (1) Quelle est l'explication correcte de la disparition de l'eau de la flaque ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : L'eau a disparu par magie.

B : L'eau s'est transformée en vapeur d'eau et s'est échappée dans l'air.

C : Le sol a absorbé toute l'eau.

(2) Choisir le mot correct parmi les mots suivants pour compléter l'espace :

visible / invisible

Le processus de transformation de l'eau en vapeur d'eau ( ) est appelé le processus d'évaporation.

2 (1) Lequel de ce qui suit est un exemple approprié de la condensation ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : L'eau se transforme en glace lorsqu'elle est placée au congélateur.

B : L'eau chaude bout dans un récipient et de la vapeur s'en échappe.

C : Par un matin froid, la vitre de la fenêtre de la chambre devient blanche et brumeuse, et des gouttelettes d'eau se forment.

(2) Choisir le mot correct parmi les mots suivants pour compléter l'espace :

monte / baisse / reste identique

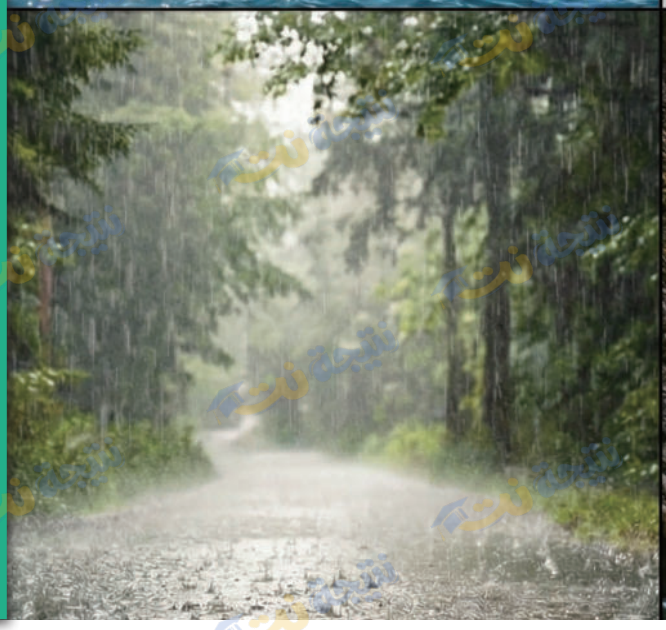
La vapeur d'eau invisible présente dans l'air apparaît sous forme de gouttelettes d'eau lorsque la température est ( ).

nezakr.natega4dk.net

9-3 Où va l'eau ?

Chapitre 9 : Le cycle de l'eau






Comment l'eau circule-t-elle sur la Terre ?



L'eau des rivières se jette dans la mer, n'est-ce pas ?

Pourquoi ne voyons-nous pas l'eau s'évaporer ?



nezakr.natega4dk.net

Apprends — Le cycle de l'eau

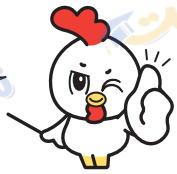
L'eau sur la planète Terre se déplace dans un voyage circulaire continu et son état change.

L'évaporation :

C'est le processus de transformation de l'eau en une forme invisible et sa montée dans l'air.

Le Soleil chauffe l'eau présente dans les mers et les rivières, elle s'évapore donc de **la surface** et monte vers le ciel.

L'eau qui monte vers le ciel se transforme en nuages, puis tombe sur la terre sous forme de pluie, devenant ainsi une rivière, puis retourne à nouveau vers la mer. De cette façon, le voyage de l'eau qui tourne dans le trajet « mer → ciel → terre → mer » est appelé **le cycle de l'eau**.



Activité — Suis le voyage de l'eau !

Observe le schéma explicatif et vérifie l'ordre du voyage de l'eau.

❶ **Commence depuis la mer :**

l'eau de la mer se transforme en vapeur d'eau à cause de la chaleur du Soleil.

❷ **Un voyage dans le ciel :**

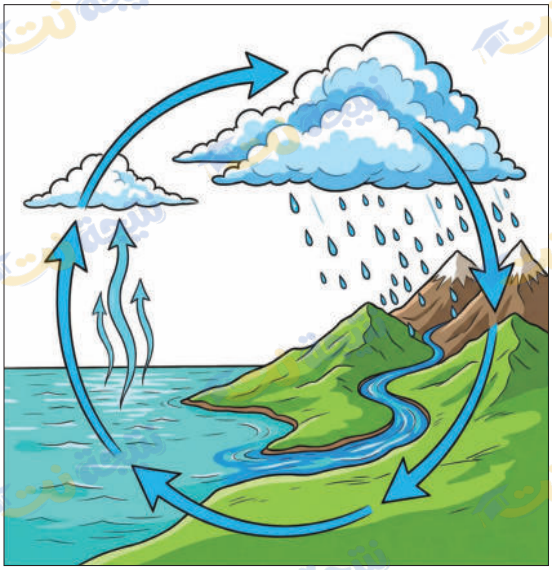
elle se refroidit en altitude, devient des nuages, et finit par tomber sous forme de pluie.

❸ **Un voyage de retour à la mer :**

l'eau qui tombe sur la terre devient des rivières et retourne à la mer.

❹ **Découvre :**

discute et résume ce que tu as appris sur le voyage de l'eau.



nezakr.natega4dk.net

Essaye

(1) Compléter l'espace par le mot correct :

La circulation de l'eau depuis (la mer → les nuages → la pluie → la rivière → la mer) est appelée le cycle ( ).

(2) Lorsque l'eau des mers et des rivières monte vers le ciel, sous quelle forme se trouve-t-elle ?

A : Elle reste de l'eau visible.

B : Elle devient de la glace solide.

C : Elle devient de la vapeur d'eau invisible.

nezakr.natega4dk.net

Entraine-toi

(1) Choisir la bonne réponse pour l'ordre correct du cycle de l'eau parmi les suivantes :

A : Elle s'évapore de la mer → elle coule vers une rivière → la pluie tombe → elle retourne aux nuages.

B : Elle s'évapore de la mer → elle devient des nuages → la pluie tombe → elle retourne à la mer.

C : La pluie tombe → elle s'évapore de la mer → elle retourne à la mer → elle devient des nuages.

(2) Lorsque l'eau monte vers le ciel et s'évapore, qu'est-ce qui est nécessaire à cela ? Choisir la bonne réponse parmi les suivantes :

A : La chaleur du Soleil « Le réchauffement ».

B : Le froid de la nuit très sombre.

C : La lumière des étoiles.

nezakr.natega4dk.net

Coin d'enrichissement du chapitre 9:
l'eau qui disparaît et revient — le cycle de l'eau du Nil

1 Le bienfait du Nil évaporé par le Soleil

Au chapitre 9, nous avons appris que l'eau s'évapore et se transforme en vapeur d'eau. Chaque jour, le puissant Soleil d'Égypte transporte vers le ciel une quantité considérable d'eau du Nil.

- **Un immense laboratoire d'évaporation :**

l'air sec de l'Égypte peut absorber beaucoup de vapeur d'eau. L'évaporation explique pourquoi le linge sèche rapidement et pourquoi le niveau du Nil diminue progressivement.

- **Lorsque la vapeur d'eau invisible se condense :**

malgré la chaleur du jour, le désert devient très froid la nuit. La vapeur d'eau présente dans l'air refroidi se transforme alors en minuscules gouttelettes sur les plantes ; c'est la condensation. Cette eau est une source importante pour les petits êtres vivants du désert.



nezakr.natega4dk.net

2 Le voyage de l'eau autour de l'Afrique

L'eau qui coule en Égypte fait partie du vaste cycle de l'eau terrestre et arrive de pays lointains situés au Sud.

- **De la mer vers les nuages, puis vers le Nil :**

L'eau s'évapore de l'océan Indien et de la mer Rouge lorsque le Soleil brille, et se transforme en nuages, qui sont ensuite transportés par les vents vers le plateau éthiopien et le Soudan. Là-bas, les pluies tombent et se rassemblent pour former des rivières qui coulent vers le Sud à travers le Soudan, puis à travers l'Égypte, sur son chemin vers le Nil.



- **Le rôle du Haut Barrage d'Assouan dans la gestion de l'eau :**

L'être humain contrôle le cycle naturel de l'eau grâce au Haut Barrage d'Assouan. Une grande quantité d'eau est désormais stockée derrière le barrage, car il est nécessaire pour maintenir la disponibilité de l'eau tout au long de l'année pour l'agriculture.



- **Toi aussi, tu fais partie du cycle :**

L'eau que tu bois s'évapore également vers le ciel et devient ensuite de la pluie ou du brouillard. Préserver l'eau, signifie protéger le cycle de vie sur notre planète.

nezakr.natega4dk.net

Comment mener une recherche scientifique : les expériences équitables

En sciences, en cinquième année, l'essentiel est de mener « une expérience équitable » en maintenant les conditions constantes afin de pouvoir comparer les résultats avec précision.

Les conditions que nous modifions et les conditions que nous maintenons constantes

Lorsque tu veux connaître l'effet d'un facteur particulier dans l'expérience, il suffit de changer uniquement ce facteur et de maintenir tous les autres facteurs constants

Exemple 1 **Lors de l'étude des besoins des graines pour germer:**

- **Pour tester :** Les graines ont-elles besoin d'eau ?

  Le facteur que nous changeons : La présence ou l'absence d'eau.

  Les facteurs que nous maintenons constants : La température, l'air, l'éclairage, et d'autres encore.

- **Pour tester :** Les graines ont-elles besoin de la lumière du Soleil ?

  Le facteur que nous changeons : La présence ou l'absence de la lumière du Soleil.

  Les facteurs que nous maintenons constants : La température, l'air, l'eau et d'autres encore.

nezakr.natega4dk.net

Comment utiliser les outils d'observation: Le microscope (Révision)

Le microsscope est utillisé pour voir des choses très petites, comme les grains de pollen ou les parties de plantes.

Les parties du microscope



Comment utiliser le microscope

1. Place le microscope sur une surface plane, dans un endroit bien éclairé, à l'abri des rayons directs du Soleil.
2. Règle l'objectif sur le grossissement le plus faible.
3. Regarde à travers l'oculaire, puis ajuste l'angle du miroir réflecteur jusqu'à ce que la vue soit claire et lumineuse.
4. Dépose la lame préparée sur la platine du microscope.
5. En regardant du côté, ajuste le bouton jusqu'à ce que la lame préparée et l'objectif soient aussi proches que possible l'un de l'autre.
6. Regarde à travers l'oculaire, puis ajuste la mise au point en déplaçant l'objectif loin de la lame préparée.

« La raison » :

pour éviter la collision de la lentille de l'objectif avec la lame préparée et sa brisure.

nezakr.natega4dk.net

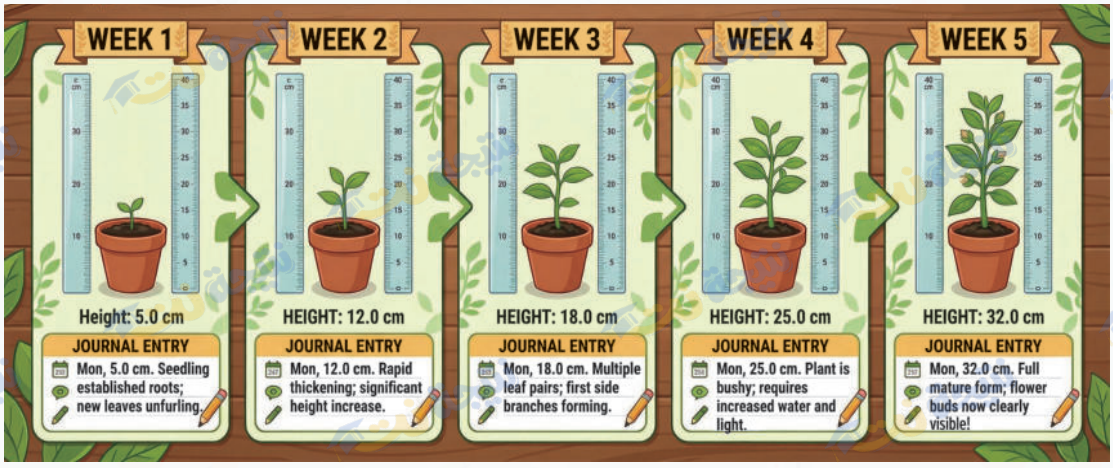
Enregistrement des observations et des expériences : suivre les changements

En cinquième année, nous utilisons des tableaux et des graphiques pour suivre les phénomènes qui évoluent pendant plusieurs jours, comme la croissance des plantes ou les changements météorologiques invisibles.

Enregistrement de la croissance des plantes :

- Observe la plante après sa germination et enregistre les changements en te concentrant sur le nombre de feuilles, la hauteur de la tige et sa couleur.
- Utilise une solution d'iode pour vérifier la présence d'amidon dans les graines ou les feuilles, puis dessine ce que tu observes.

CROISSANC D'UNE PLANTE SUR 5 SEMANINES



nezakr.natega4dk.net

Comment mener une recherche scientifique : le cycle de la recherche scientifique

Apprenons la méthode scientifique que les scientifiques utilisent pour résoudre des énigmes.

Les six étapes de la recherche scientifique

1 Pose une question

Recherche des questions qui commencent par « Pourquoi ? » ou «Comment » ?

2 Fais une prédiction:

Devine la réponse en te basant sur tes expériences précédentes.

3 Planifie

Détermine la variable que tu vas comparer, et les facteurs que tu garderas constants, puis établis un plan pour réaliser l'expérience.

4 Réalise l'expérience et enregistre tes observations:

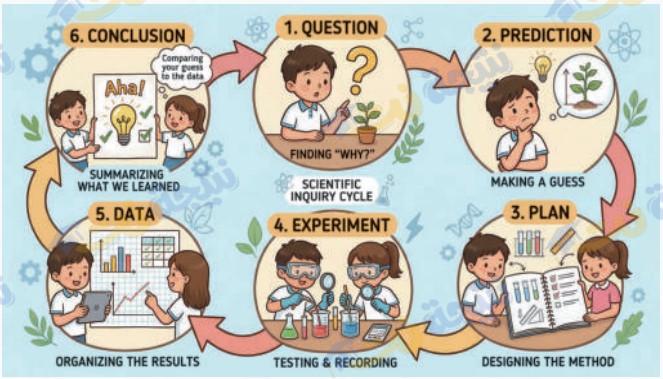
Utilise correctement tes outils et note les résultats sur une fiche d'observation.

5 Organise les données (les résultats):

Ordonne tes résultats sous forme de tableaux ou de graphiques.

6 Tire la conclusion :

Compare ta prédiction aux résultats, puis résume ce que tu as appris.



- **Des conseils pour mener une expérience équitable:**

lorsqu'on compare deux choses, il ne faut modifier qu'un seul facteur à tester et maintenir tous les autres facteurs constants.

nezakr.natega4dk.net



A participé à la rédaction et à la réalisation

Département du contenu de la Fondation Selah El-Telmeez pour l'impression et l'éditionet l'édition

مقاس الكتاب	ورق المتن	ورق الغلاف	ألوان الكتاب	عدد الصفحات	تاريخ الطبعة	كود الكتاب
١٩ x ٢٧سم	٨٠ جرامًا	٢٠٠ جرامًا	٤ ألوان	١١٢	٢٠٢٦-٢٠٢٧	٣٠/٥/١١/١٥/٢٦/١٠٦٦

رقم الإيداع: ٢٠٢٦/١٤٤٧٣

الترقيم الدولي: 978-633-8530-17-4

Il est interdit d'imprimer, de publier, de photocopier, de stocker ou de distribuer, par quelque moyen que ce soit (électronique, mécanique, photographique, etc.), toute partie de cet ouvrage. Tous droits réservés au ministère de l'Éducation et de l'Enseignement technique.









nezakr.natega4dk.net